

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERAS PARA LA OBRA
CIVIL DE LA EMPRESA SECONSTRU”**

Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Propuesta
Metodológica previo a la obtención del título de Ingeniero
Industrial

AUTOR:

Luis Orlando Valencia Vela

TUTOR:

Ing. Mg. Leonardo Cuenca N

AMBATO – ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor del trabajo de grado: **“REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERAS PARA LA OBRA CIVIL DE LA EMPRESA SECONSTRU”**, presentado por el ciudadano Luis Orlando Valencia Vela, CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato septiembre del 2016.

Ing. Mg. Leonardo Cuenca N.
TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

El presente trabajo de investigación: “**REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERAS PARA LA OBRA CIVIL DE LA EMPRESA SECONSTRU**”, es absolutamente original, auténtica y personal; en tal virtud el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre del 2016

Luis Orlando Valencia Vela

C.I. 1802939940

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Luis Orlando Valencia Vela, declaro ser autor de la Propuesta Metodológica, titulada **“REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERAS PARA LA OBRA CIVIL DE LA EMPRESA SECONSTRU”**, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 6 días del mes de septiembre de 2016, firmo conforme:

Autor: Luis Orlando Valencia Vela

Firma:

Número de Cédula: 1802939940

Dirección: Lavayen y Antepara

Correo Electrónico: luisvalenciavela@hotmail.com

Teléfono: 032401442 - 0998459677

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Informe de Investigación Científico, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previa la obtención del Título de Ingeniero Industrial por lo tanto autorizamos al postulante a la presentación a efectos de su sustentación pública.

Ambato, septiembre del 2016

Ing. MSga. Carlos Burgos

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. Edith Tubón

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. Roberto Salazar

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación quiero dedicar primeramente a Dios hacedor de todo lo tangible e intangible que existe en este mundo.

A buen recaudo esta propuesta metodológica no habría podido realizarla sin la colaboración de algunas personas que me apoyaron, me resultaría difícil dedicar a todos aquellos que de una u otra manera siempre me han colaborado en mi vida estudiantil.

Luis Orlando

AGRADECIMIENTO

Partiendo y diciendo de antemano MUCHAS GRACIAS, primeramente, agradezco a Dios por haberme enseñado muchas cosas que en el transcurso de la vida se pasa y a levantarme y superarme y darme fuerzas para seguir con mucha dedicación y darme fuerza para seguir en mi vida profesional y con su luz divina me guio para no desmayar en el camino que hoy veo realizado.

A mi padre Luis A. Valencia Ruiz que desde el cielo me ha guiado siempre, A mi madre María A. Vela Jiménez que siempre estará conmigo, a mi querida esposa Cristina J. Altamirano Luisa, a mis lindas hijas Erika P. Valencia Altamirano, Emily B. Valencia Altamirano. Por hacer de mí un ejemplo de honestidad por lo que han sido guía a lo largo de mi vida.

De manera especial y sincera al Ing. Leonardo Cuenca por aceptarme a realizar este proyecto bajo su tutela. Su apoyo y confianza en mi trabajo, su capacidad para guiar mis ideas han sido un aporte invaluable.

Gracias

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Certificación.....	ii
Declaración de autoría.....	iii
Autorización Repositorio Digital.....	iv
Aprobación del tribunal de grado.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice general de contenidos.....	viii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras.....	xi
Índice de anexos.....	xii
Resumen ejecutivo.....	xiii
Summary.....	xiv

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Tema.....	1
Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Justificación.....	5
Objetivos.....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6

CAPÍTULO II INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	7
Área de estudio.....	12
Modelo operativo.....	13
Desarrollo del modelo operativo.....	14

CAPÍTULO III
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta.....	16
Resultados esperados.....	37
Cronograma de actividades.....	48
Análisis de costos.....	49

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	50
Recomendaciones.....	51
Bibliografía	
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Procesos actuales de SECONSTRU.....	16
Tabla 2: Priorización de procesos actuales de SECONSTRU.....	17
Tabla 3: Valores de ponderación.....	17
Tabla 4: Ficha del proceso.....	18
Tabla 5: Intensidad de corriente.....	29
Tabla 6: Tensión de corriente.....	29
Tabla 7: Velocidad de arrastre de hilo.....	29
Tabla 8: Caudal de gas.....	30
Tabla 9: Defectos por grietas en las juntas.....	30
Tabla 10: Defectos por grietas en el metal base	31
Tabla 11: Defectos por porosidad.....	32
Tabla 12: Defectos por inclusiones.....	33
Tabla 13: Proceso actual vs proceso propuesto.....	47
Tabla 14: Cronograma de actividades enero a junio 2017.....	48
Tabla 15: Costo de la propuesta.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de preparado de materiales.....	8
Figura 2: Área de medición.....	8
Figura 3: Área de corte.....	9
Figura 4: Área de torno.....	9
Figura 5: Área de barolado.....	10
Figura 6: Área de doblado.....	11
Figura 7: Área de suelda.....	12
Figura 8: Área de pintura.....	12
Figura 9: Modelo operativo.....	13
Figura 10: Grieta en las juntas.....	31
Figura 11: Histograma defectos de grietas en el metal base.....	32
Figura 12: Histograma defectos por porosidad.....	33
Figura 13: Histograma defectos por inclusiones.....	34
Figura 14: Etapas de inspección de soldadura.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Elementos de la constructora

Anexo 2: Layout SECONSTRU

Anexo 3: Área de soldadura SECONSTRU

Anexo 4: Formatos de control SECONSTRU

Anexo 5: Tiempo de penetración de líquido penetrantes

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERAS PARA LA OBRA CIVIL DE LA EMPRESA SECONSTRU”

AUTOR: Luis Orlando Valencia Vela

TUTOR: Ing. Mg. Leonardo Cuenca N.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación bajo la modalidad Propuesta Metodológica, trata de la aplicación de la reingeniería de procesos en la fabricación de una concretera. Para esto se tomó en cuenta los elementos que la conforman, la revisión del proceso de montaje de la máquina y primordialmente el diseño del proceso de soldadura con sus respectivos parámetros de control, en vista de que al priorizar los procesos se lo identificó como el más crítico y el que más influye en la calidad de la concretera fabricada; para ello se planificaron las acciones identificando los procesos actuales de SECONSTRU, se priorizaron los procesos realizando el análisis del alcance, grado de formalización y responsables del proceso prioritario con la ficha del proceso.

Fue necesario además realizar los flujos de los procesos de soldadura de los diferentes elementos que conforman la concretera para con la aplicación de herramientas de mejora identificar los defectos en el proceso y de esta manera diseñar el proceso ideal y los registros para el control del mismo, eliminando las desviaciones detectadas. Queda por último la implantación del nuevo proceso el control del resultado obtenido y la actuación en el caso de desviaciones en las actividades del proceso propuesto.

Descriptores: Concretera, control, documentación, estandarización, proceso, procedimiento, productividad, reingeniería, registros.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERAS PARA LA OBRA CIVIL DE LA EMPRESA SECONSTRU”

AUTHOR: Luis Orlando Valencia Vela

ADVISOR: Eng. Mg. Leonardo Cuenca N.

EXECUTIVE SUMMARY

This degree work under the methodology modality is the application of process reengineering in manufacturing a cement mixer. To this was taken into account the elements that make up the revision of the assembly process of the machine and primarily the design of the welding process with their respective control parameters, in view of prioritizing processes was identified as the most critical and which influences the quality of the manufactured cement mixer; for that the actions were planned identifying current processes SECONSTRU, processes performing the analysis of the scope, degree of formalization and responsible priority process with process details were prioritized.

It was also necessary to make the flow of welding processes of the different elements that make up the concretera for the application of improvement tools identify defects in the process and thus design the ideal process and records for control thereof, eliminating the detected deviations. It is finally implementing the new process control result and the performance in the case of deviations in the activities of the proposed process.

Descriptors: Concrete, control, documentation, standardization, process, procedure, productivity, reengineering, records.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Tema: “Reingeniería de los procesos de soldadura y su incidencia en la productividad en la construcción de concreteras para la obra civil de la empresa “SECONSTRU”.

Introducción

En los países subdesarrollados de Europa y América se alcanzado un nivel muy alto en el desarrollo de maquinaria para construcción civil, concreteras con el fin de agilizar los diferentes proyectos de la construcción. Se determina la manera de hacer el proceso en línea de corte de material con el objetivo de minimizar tiempos y a su vez amenorar costos sin bajar la calidad del producto revisando todas las técnicas adecuada de soldadura. Con este método se busca sacar una producción más organizada ya que con la evolución de la nueva tecnología se mejorara los estándares y a su vez sirva para el mejoramiento continuo de la construcción civil. La producción de concreteras ha mejorado por el alto índice de demanda de obra civil por la cual se está generando mucha demanda y a su vez empleo para la población Ecuatoriana lo cual conlleva a crear nuevas firmas de trabajo y buscar técnicas para mejorar la producción y obtener una buena calidad del producto que está entregando la fábrica SECONTRU para fortalecer más a su empresa con maquinaria de buena calidad y precios accesibles para su clientela y ahí sobresalir en el mercado a nivel nacional teniendo en cuenta todos los avances tecnológicos que se encuentran actualmente en el mercado.

La Empresa “SECONTRU” busca mejorar los procesos operativos con el fin de aumentar la producción, el principal problema que se tiene para el retraso en los

procesos de producción es el elevado tiempo que toma la soldadura de las diferentes partes que componen una concretera lo que ocasiona retrasos en la producción y por ende la baja productividad. Para esto se busca la formación del personal y la reingeniería de los procesos de soldadura con el objetivo de que dichos procesos sean más eficaces, cumpliendo con todos los estándares de calidad que es el objetivo y valor máspreciado de la empresa. SECONTRU inmersa a la nueva tecnología siempre busca la manera de insertar nuevos métodos de producción con el fin de optimizar costos, tiempo, materiales, etc. de esa manera aportar con la producción de la empresa. También se demuestra una preparación de soldadura para la resistencia de las concreteras beneficiando al cliente de manera directa.

ARBOL DE PROBLEMAS

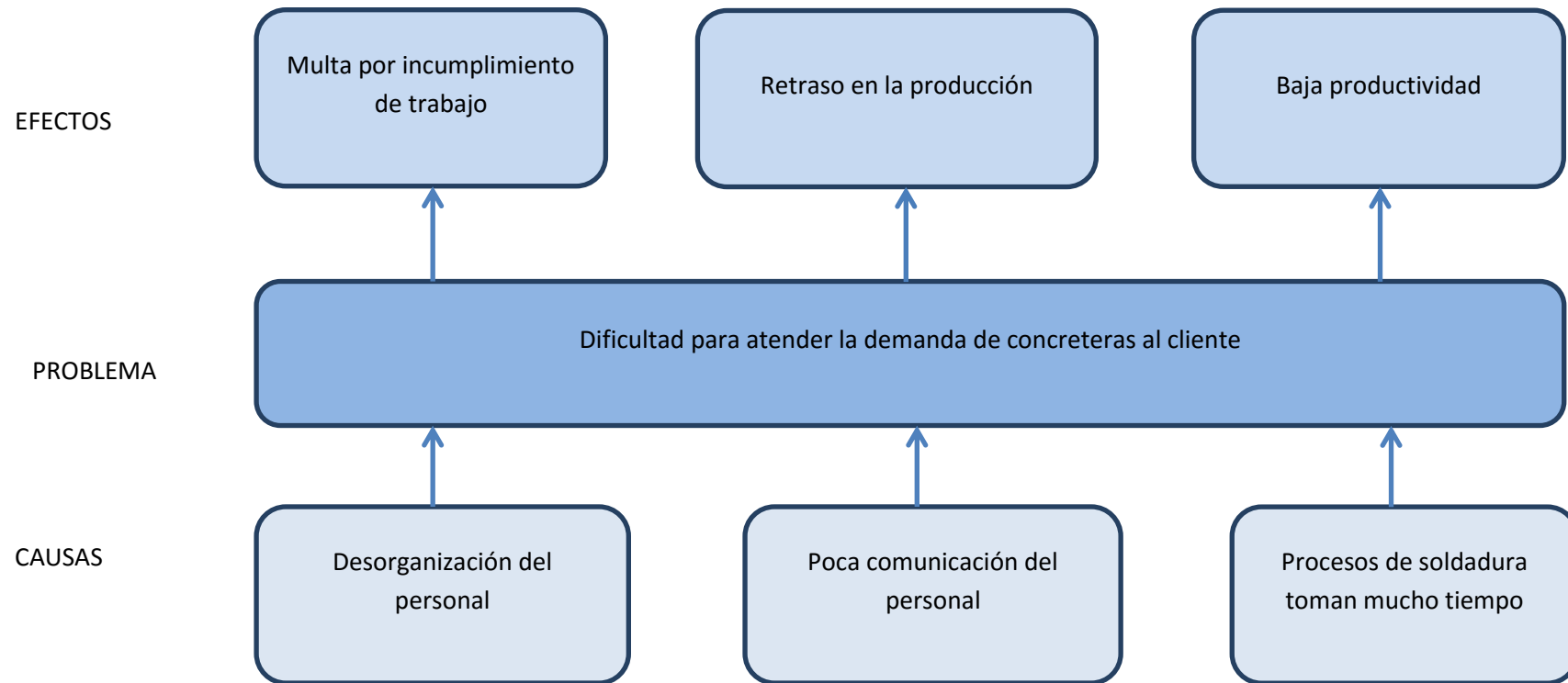


Figura 0: Árbol de Problemas
Elaborado por: Luis Valencia

Antecedentes

La ciencia moderna ha ido dando las herramientas y tecnología necesarias que permitan el mejoramiento de los procesos de producción y su aplicación en la fabricación productos industriales metalmecánicos, estos conocimientos por la globalización de la información están cada vez más al alcance de todos, y su estudio e investigación permite la obtención de múltiples beneficios para las empresas en surgimiento.

En Ambato, el sector metalmecánico posee una gran relevancia y las empresas manufactureras comienzan cada vez más a aplicar herramientas que ayuden al incremento de su productividad o al mejoramiento del ambiente de trabajo. “Existe una marcada y a la vez compleja interrelación entre la actividad de diseño, la manufactura y los materiales que se van a utilizar. Esto es debido a que el diseñador debe cumplir con una serie de condiciones, tales como funcionalidad, resistencia y bajo peso, considerando también que el artículo deberá obtenerse al menor costo posible. Además, se requiere que sea fabricado en la cantidad y con las características de acabado y precisión que el producto amerite. (Ortiz, 2013, pp. 9)”.

Para el mejoramiento de procesos actualmente se conoce la herramienta de reingeniería, su estudio es vital para la implementación de soluciones adecuadas que permitan incrementar parámetros de productividad en las empresas. “Para la preparación del Estudio de Reingeniería se necesita un proceso definido para recolectar hecho y datos, que ayuden a comprender las situaciones en tiempo real y desarrollar medidas correctivas (Ortiz y Rodríguez 2013, p.90)”

De acuerdo a un estudio realizado en la empresa SECONSTRU en el año 2015 acerca de sus procesos de fabricación se determinó que dentro de sus métodos de trabajo existen varios puntos en los que la producción es poco eficiente, una de las conclusiones del estudio dicta que el proceso de soldadura para la fabricación de las concreteras aunque presente una calidad impecable su tiempo de realización de

utilización de materia prima es relativamente alto, razón por la cual el estudio se enfocara en mejorar dicho proceso.

Justificación

La presente propuesta se origina debido a la **necesidad** de la empresa SECONSTRU, para mejorar sus procesos de soldadura y con ellos su productividad, ya que durante los últimos años se ha venido incrementando la demanda de maquinaria para la construcción civil, por lo cual se ha optado por realizar una reingeniería de procesos.

Los resultados de la aplicación de la propuesta tendrán como principales **beneficiarios** directamente a la empresa SECONSTRU y a sus trabajadores, mejorando la calidad y tiempos de soldadura con la finalidad de mejorar la productividad, lo que se traduce en mayores ingresos para la empresa y por tanto mejores salarios a trabajadores.

La propuesta posee una **utilidad práctica** muy trascendental ya que busca solucionar los problemas que existen en la empresa a través de la implementación de la reingeniería de procesos y la mejora en los procedimientos de soldadura buscando la optimización de los recursos disponibles.

El presente proyecto posee **factibilidad** para su realización, ya que se cuenta con los conocimientos requeridos para hacer una reingeniería por parte del investigador así como también se cuenta con el apoyo y supervisión del tutor de proyecto, además se cuentan con los recursos necesarios para el levantamiento de información y la apertura para el accesos a la información por parte de la empresa.

Objetivos

Objetivo general:

Realizar la reingeniería de los procesos de soldadura en la producción de concretas de la empresa SECONSTRU.

Objetivos específicos:

- Determinar el proceso actual de producción de concretas de SECONSTRU para priorizar e identificar los más críticos con la aplicación de matrices del proceso.
- Identificar los elementos componentes de la concreta de SECONSTRU para estandarizar el proceso de fabricación mediante los respectivos diagramas.
- Identificar los defectos existentes actualmente en el proceso de soldadura para la fabricación de concretas de SECONSTRU para establecer puntos de control, mediante el desarrollo de histogramas.
- Establecer el proceso resultante de la reingeniería para su aplicación, mediante el flujograma y los registros de control de proceso de soldadura en SECONSTRU.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La empresa SECONSTRU atraviesa una época de mejoramiento continuo en sus procesos con la finalidad de incrementar su productividad, la empresa actualmente cuenta en nómina con el Gerente Propietario, dos personas con funciones administrativas y seis operarios. La empresa oferta como su principal producto las concreteras además de otro tipo de maquinaria que la produce de manera ocasional. SECONSTRU requiere de procesos más eficientes para la optimización de recursos al momento de producir las concreteras, dichos procesos deben garantizar los estándares de calidad que la empresa desea ofertar para tener mayor presencia en el mercado, razón por la cual la empresa busca la mejora en sus procesos claves ya que actualmente se realizan sin mayor control.

Descripción General del Proceso de Construcción concretera para la obra civil

La empresa “SECONSTRU” se dedica a la elaboración de concreteras para la obra civil a partir de materia prima en hierro dulce y basándose en las normativas de la ISO 9001 con sus diferentes presentaciones en planchas, pletinas, UPN, ejes de acero, ángulos, etc. Los cuales sufren una transformación al llegar a un proceso hasta llegar al producto final.

Área de Preparado de Materiales.

En esta área de trabajo se selecciona todo el material hacer utilizado como son planchas, platinas, ángulos, UPN, etc. de diferentes medidas y espesores la cual van ser preparadas de acuerdo al plano existente en la empresa para la construcción de concreteras para la obra civil.



Figura 1: Área de preparado de materiales
Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de Medición.

En esta área de trabajo se selecciona todo el material hacer utilizado como son planchas, platinas, ángulos, UPN, etc. Se debe dar sus principales medidas para ir preparando los materiales de acuerdo a los planos que ya están diseñados.



Figura 2: Área de medición
Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de Corte.

En esta área de trabajo se selecciona toda la materia prima hacer utilizado primero se traza en las planchas con su respectivo molde para luego proceder a cortar con sus respectivas normas de seguridad para seguir desarrollando el producto.



Figura 3: Área de corte

Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de torno.

En esta área de trabajo se selecciona toda la materia prima hacer utilizado primero se selecciona las piezas que ingresan al torno para proceder a hacer los ejes con sus respectivas dimensiones y medidas que se utiliza regularmente en los ejes, para seguir desarrollando el producto.



Figura 4: Área de torno

Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de barolado.

En esta área de trabajo se selecciona toda la materia prima hacer utilizado primero se selecciona las piezas que ingresan al torno para proceder a hacer los ejes con sus

respectivas dimensiones y medidas que se utiliza regularmente en los ejes, para seguir desarrollando el producto.



Figura 5: Área de barolado

Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de doblado.

En esta área de trabajo se selecciona toda la materia prima hacer utilizado primero se selecciona los toles con sus respectivas medidas para ser doladas para proceder hacer la cabina, etc. para poder seguir desarrollando el producto.





Figura 6: Área de doblado

Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de suelda.

En esta área de trabajo se selecciona toda la materia prima hacer utilizado primero se selecciona los tipos de electrodos que se van a utilizar smaw 6011, 6013.7018, etc. para poder seguir desarrollando el producto.

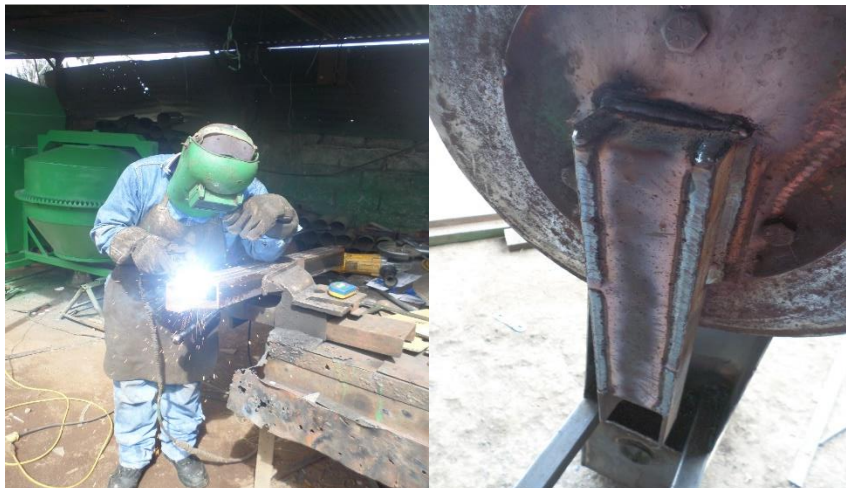




Figura 7: Área de suelda

Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de pintura.

En esta área de trabajo se comienza a repasar los defectos de la soldadura para comenzar a limpiar y pintar la concretera y terminar el producto.



Figura 8: Área de pintura

Fuente: Investigación Directa Empresa “SECONTRU”.

Área de estudio

Dominio:	Tecnología y Sociedad
Línea de Investigación:	Empresarial y Productividad
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Reingeniería de Procesos
Aspecto:	Productividad
Objeto de estudio:	Reingeniería de Procesos y Productividad
Periodo de análisis:	2015 - 2016

Modelo operativo

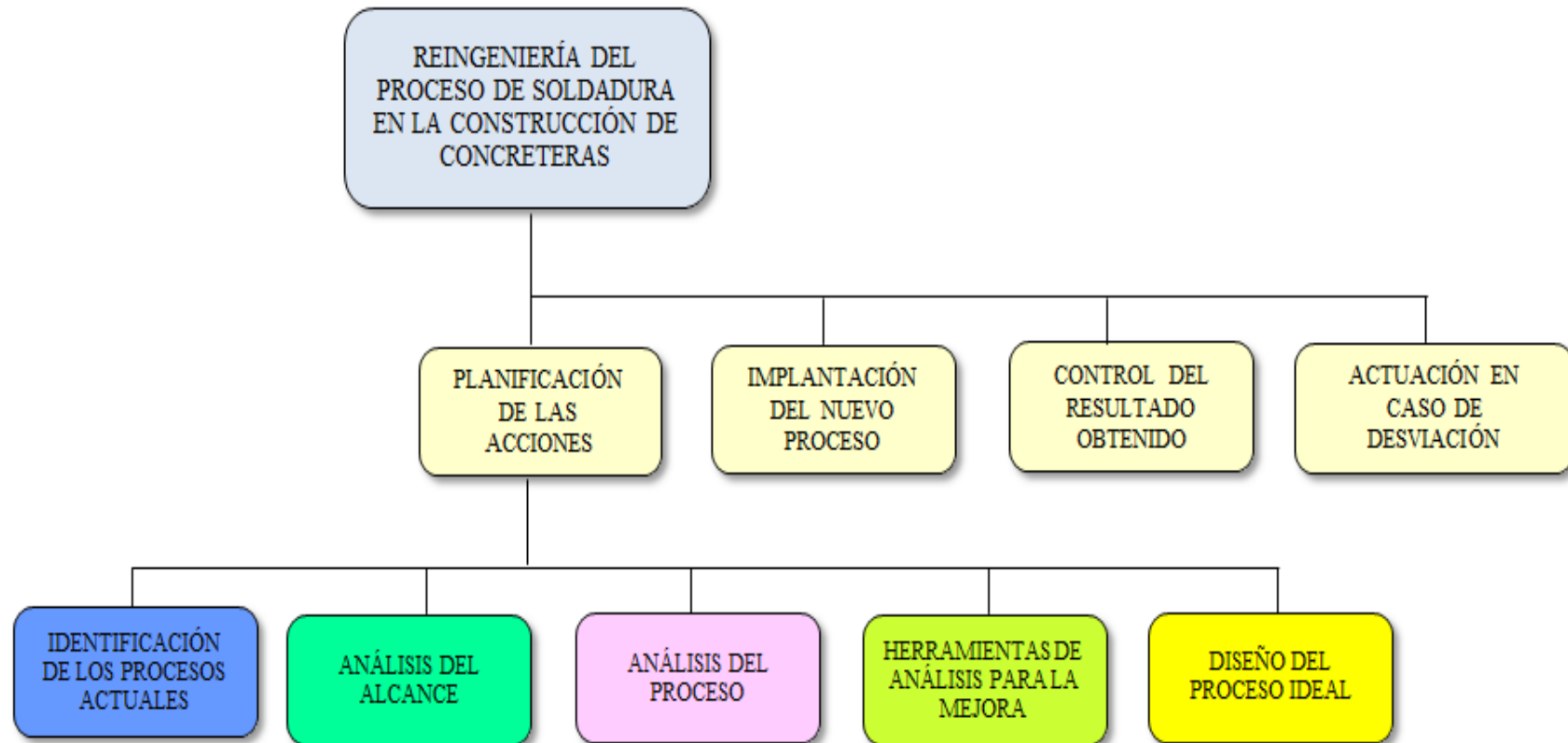


Figura 9: Modelo Operativo
Fuente: SECONSTRU
Elaborado por: Luis Valencia

Desarrollo del modelo operativo

1. Planificación de las acciones

Dentro de la planificación de acciones se tienen que cumplir algunos pasos, los mismos que se detallan a continuación:

Identificación de los procesos

Para la reingeniería del proceso de soldadura en la construcción de concreteras de SECOSNTRU, es el análisis de la situación inicial de la empresa. En donde se recomienda la identificación de cada uno de sus procesos.

Análisis del alcance. Grado de formalización, responsables

Para iniciar el trabajo referente a un proceso, es de gran utilidad tenerlo descrito de forma clara y precisa. Una descripción adecuada al estudio incluiría los siguientes parámetros: Inputs, outputs, alcance del proceso, responsable del proceso, clientes, proveedores, y actividades.

Análisis del proceso. Interacción entre procesos

Se recomienda hacer el estudio del proceso de forma simplificada para facilitar su estudio, con suficiente detalle para no dejar en el aire puntos significativos. En cada estudio es importante definir hasta qué nivel de detalle es conveniente llegar.

Definir herramientas de análisis para la mejora

A continuación se describen algunas de las más usadas, divididas en herramientas que proporcionan operatividad (Círculo de Deming), herramientas de análisis de información (Diagrama de Pareto, Gráfico de frecuencias relativas) y herramientas de investigación para búsqueda de alternativas (Diagrama Causa-Efecto y Tormenta

de Ideas):

Diseño del proceso ideal: Descripción, comparación con el proceso actual y evaluación de las diferencias.

Con las herramientas antes descritas, se puede realizar análisis de los procesos existentes. A continuación se enlistan algunos de los principios de mejora que se pueden utilizar: Eliminación de desviaciones, eliminación de pasos innecesarios, reducción de la variabilidad, ataque de los cuellos de botella, definición de indicadores clave de los procesos.

2. Implantación del nuevo proceso

Una vez que el estudio del proceso ha finalizado, se llega a la etapa de su implantación; en donde se recomienda que previamente se realicen las pruebas piloto o simulaciones que se a posible para confirmar las hipótesis realizadas.

3. Control del resultado obtenido

La reingeniería de procesos no finaliza con la implantación del nuevo proceso, sino que después es necesario realizar un control de los resultados obtenidos. En donde resulta útil la definición de indicadores clave de los procesos, para comprobar cuánto ha mejorado el proceso reformado respecto del original.

También resulta conveniente repasar si se han cumplido las hipótesis que originalmente se realizaron.

4. Actuación en caso de desviación

En el caso de que haya una desviación entre los resultados esperados y los obtenidos, es necesario realizar las actuaciones necesarias sobre el proceso para que llegue a alcanzar los objetivos previstos inicialmente.

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

Identificación de los procesos actuales de SECONSTRU

Tabla 1: Procesos actuales de SECONSTRU

PROCESOS	S/N
Planificación	S
Infraestructura	S
Tecnología	S
Talento Humano	S
Gestión Administrativa	S
Gestión Contable	S
Diseño	S
Preparado de materiales	S
Medición	S
Corte	S
Torno	S
Barolado	S
Doblado	S
Suelda	S
Pintura	S

Fuente: CEEI CV (2008)

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 2: Priorización de procesos actuales de SECONSTRU

	Coste	Tiempo de realización	Costes de calidad	Cuello de botella	Otros	Promedio
Diseño	2	4	5	5	2	3,6
Preparación de materiales	4	2	3	2	3	2,8
Medición	3	3	3	3	3	3,0
Corte	3	3	3	3	3	3,0
Torno	3	3	4	3	3	3,2
Barolado	3	3	3	3	3	3,0
Doblado	3	3	4	3	3	3,2
Suelda	4	4	4	4	3	3,8
Pintura	3	3	3	3	3	3,0

Fuente: CEEI CV (2008)

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 3: Valores de Ponderación

Criterio	Ponderación
Muy importante	5
Importante	3 - 4
Algo importante	1 - 2

Fuente: CEEI CV (2008)

Elaborado por: Luis Valencia

En base primeramente a la identificación de los procesos de SECONSTRU (Tabla 1); se procedió a priorizar los procesos productivos o misionales (Tabla 2) en la que se pudo determinar que el proceso de soldadura es el más prioritario e influyente en la construcción de concreteras.

Análisis del alcance. Grado de formalización, responsables

Tabla 4: Ficha del proceso

FICHA DEL PROCESO
Nombre del proceso:
Objetivos del proceso:
Requisitos del cliente:
Qué es lo primero que hacemos:
Inputs del proceso:
Responsable del proceso:
Participantes en el proceso:
Otras personas interesadas:
Proveedores del proceso:
Resultado del proceso:
Qué es lo último que hacemos:

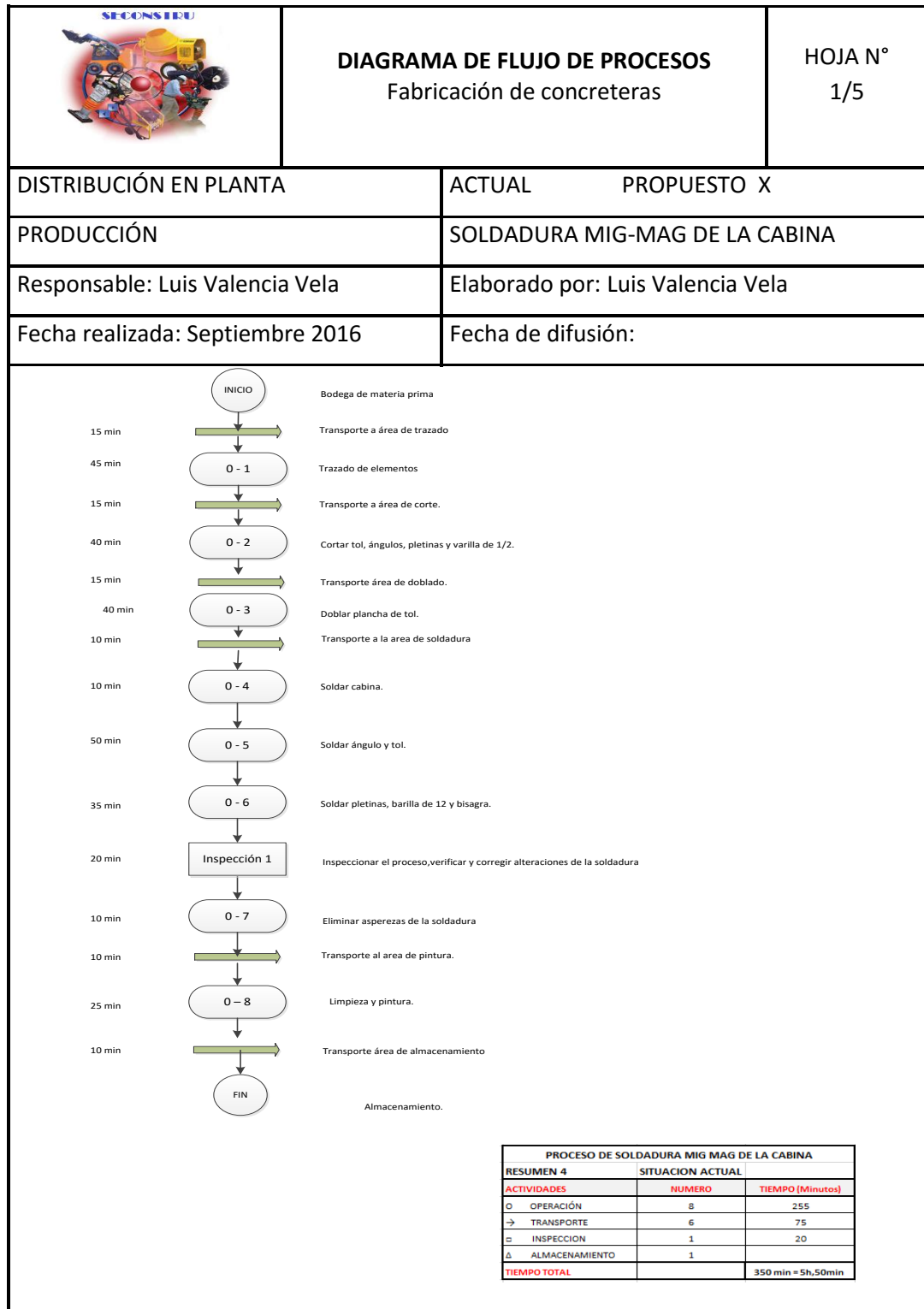
Fuente: CEEI CV (2008)

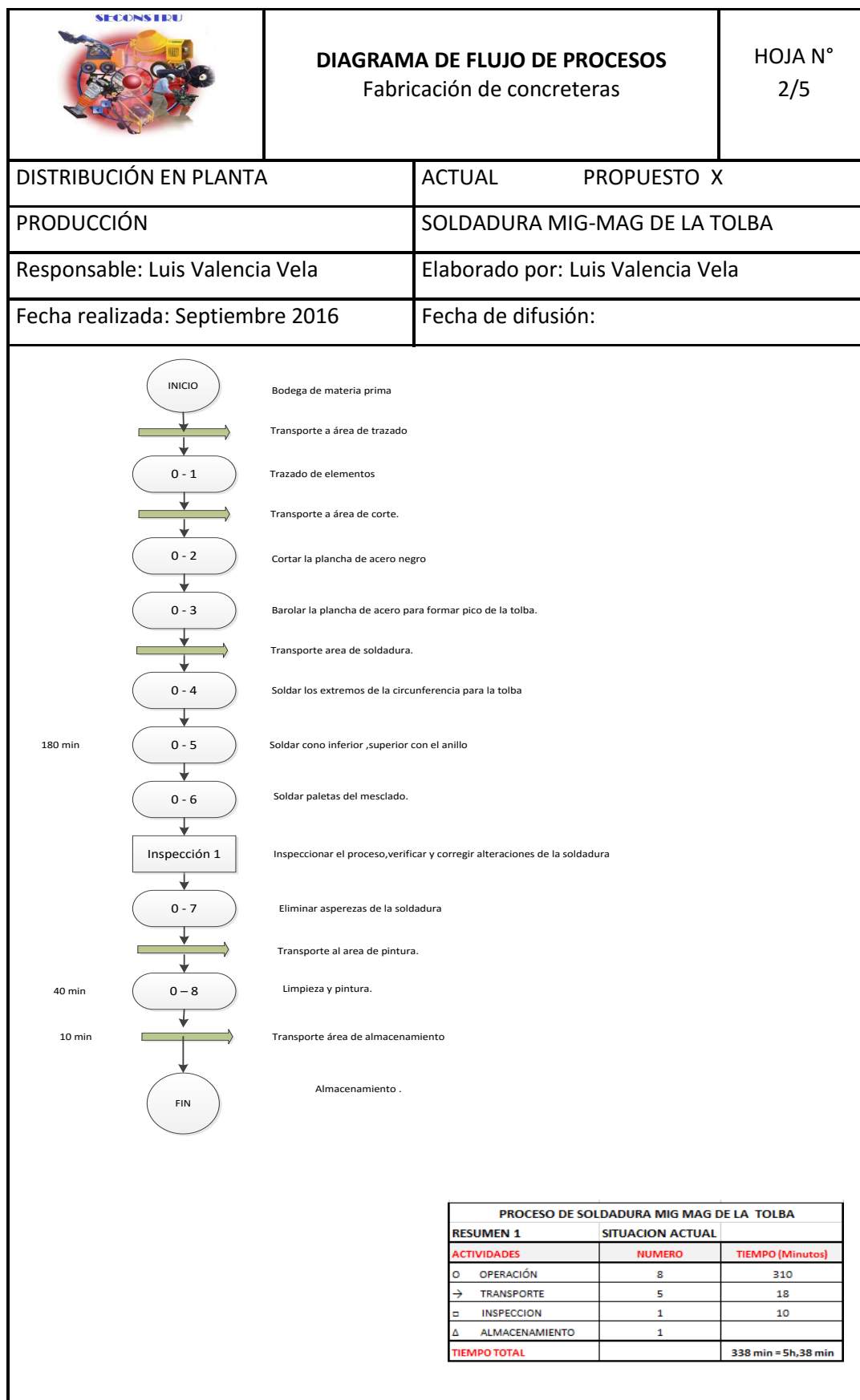
Elaborado por: Luis Valencia

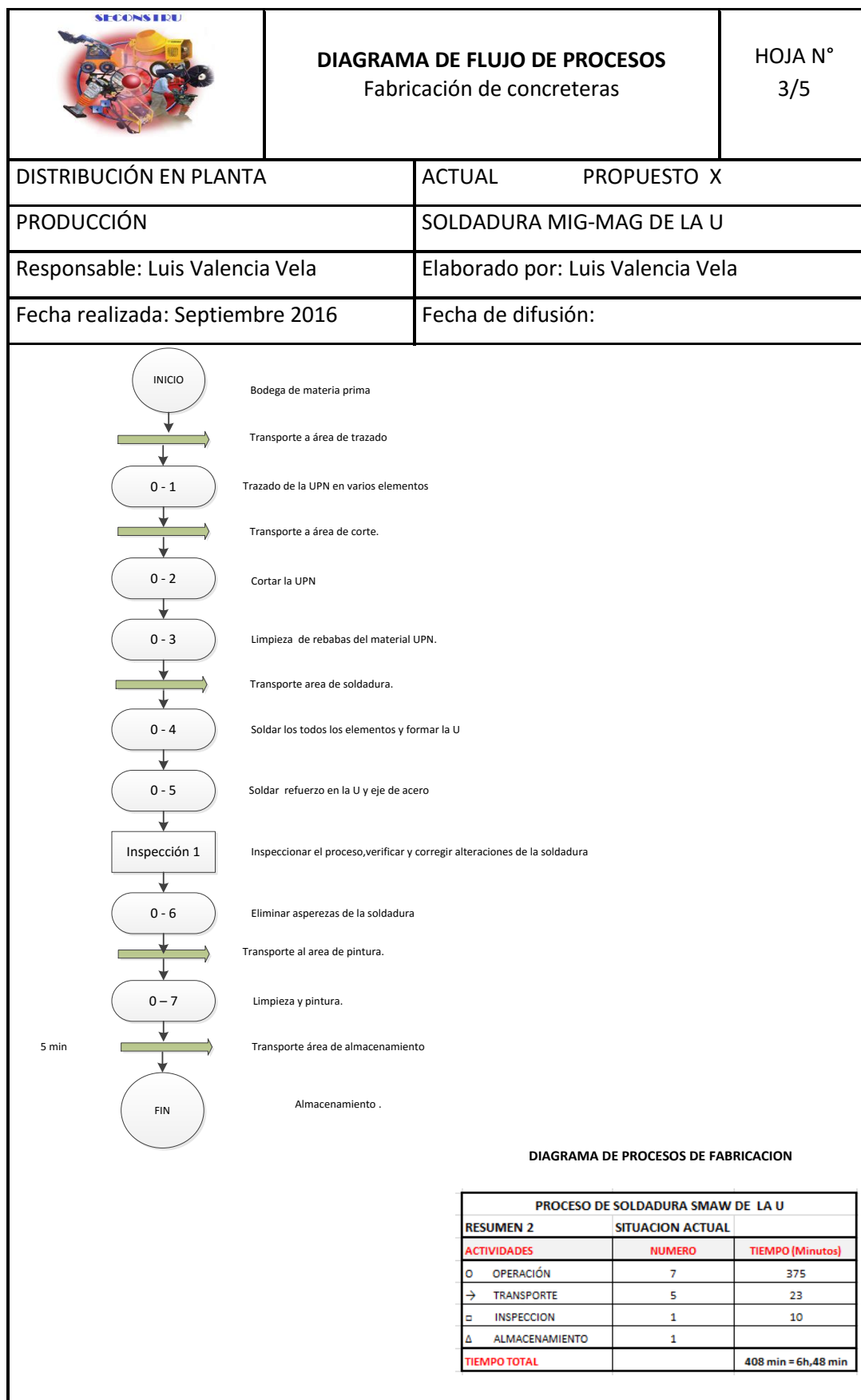
A continuación se procede con el diseño de los elementos que conforman la concretera; los cuales se detallan en las láminas siguientes:

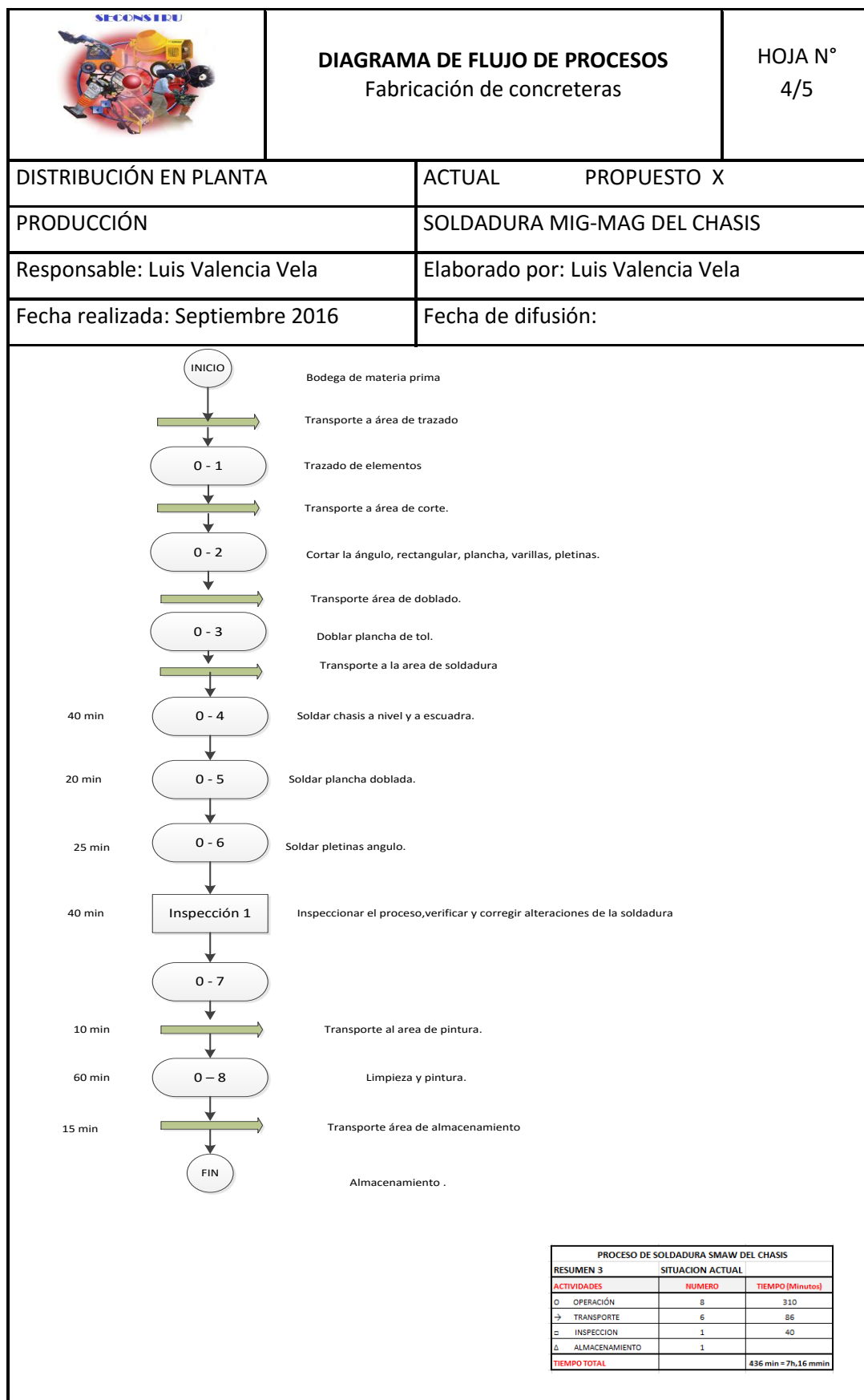
Análisis del proceso de soldadura MIG-MAG

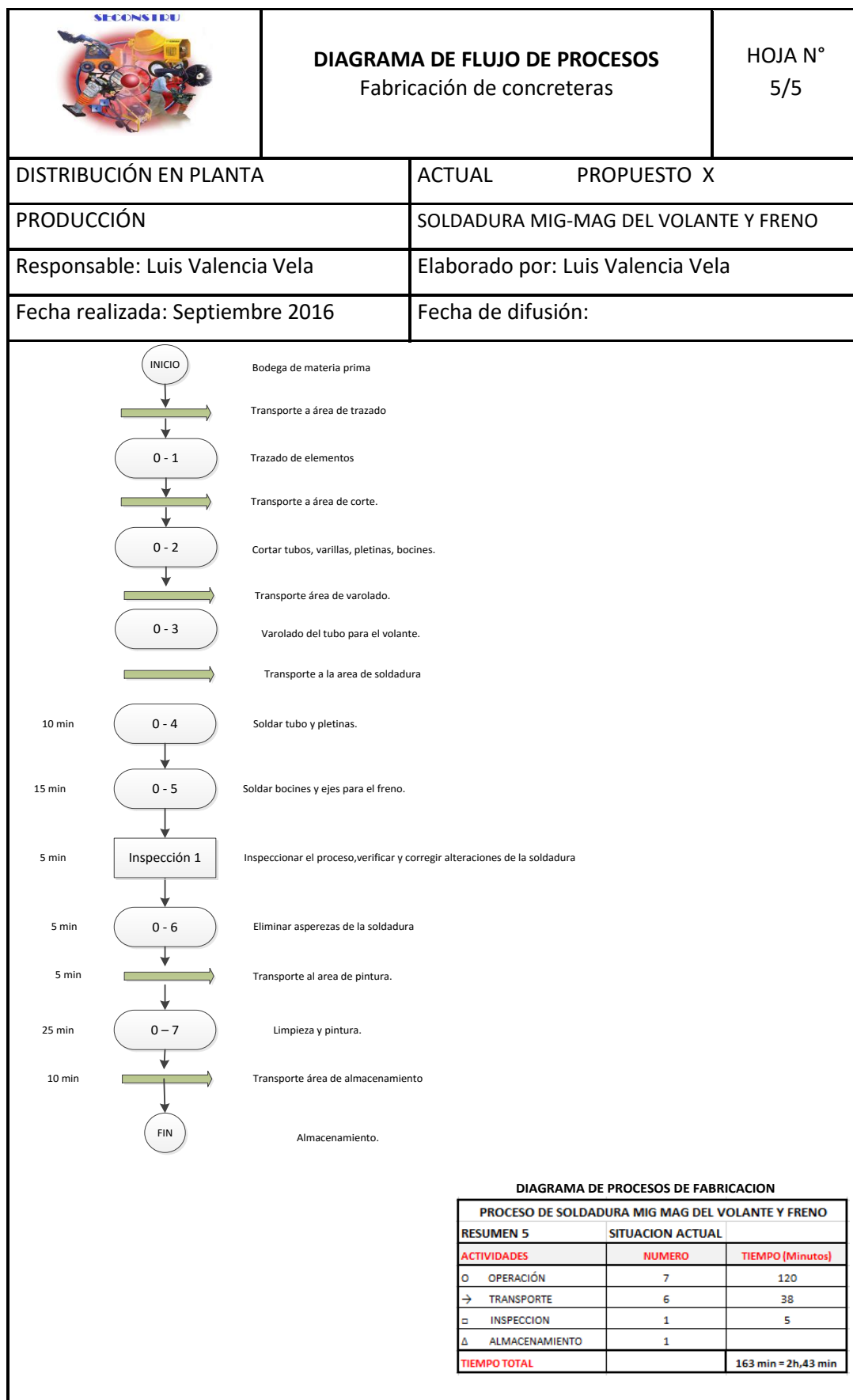
Se procede a diagramar el proceso de soldadura de los elementos que componen la concretera en SECONSTRU.





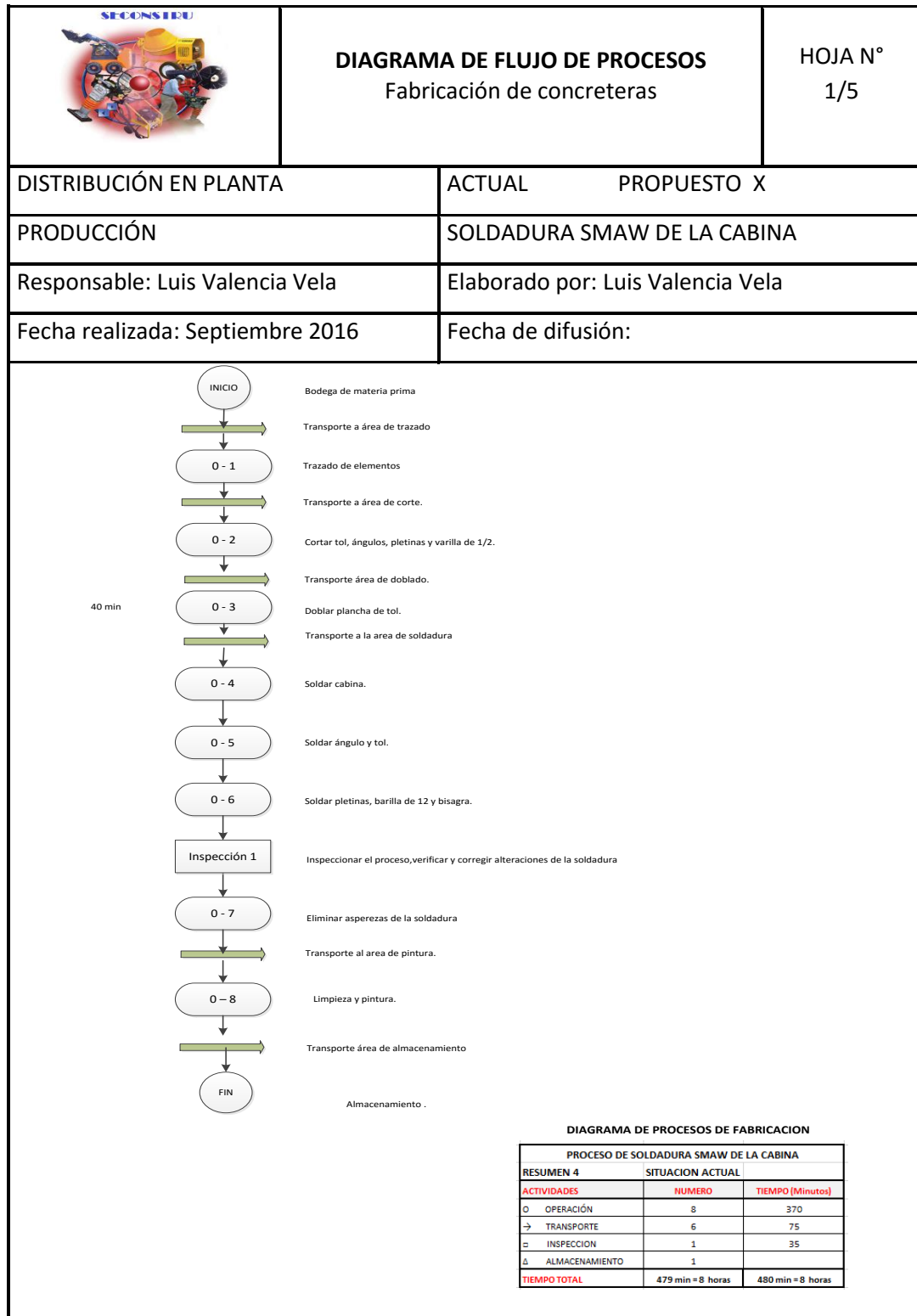


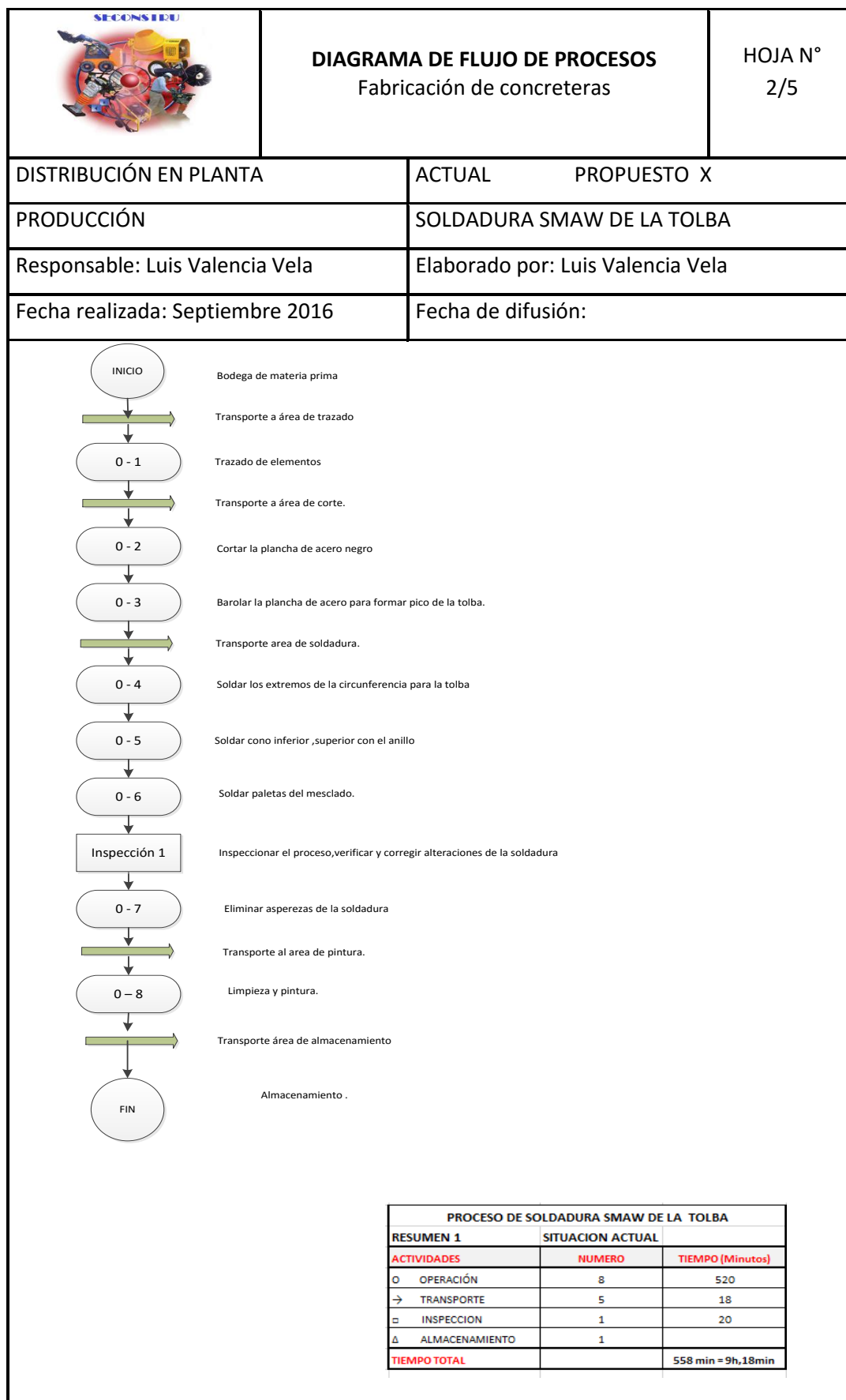


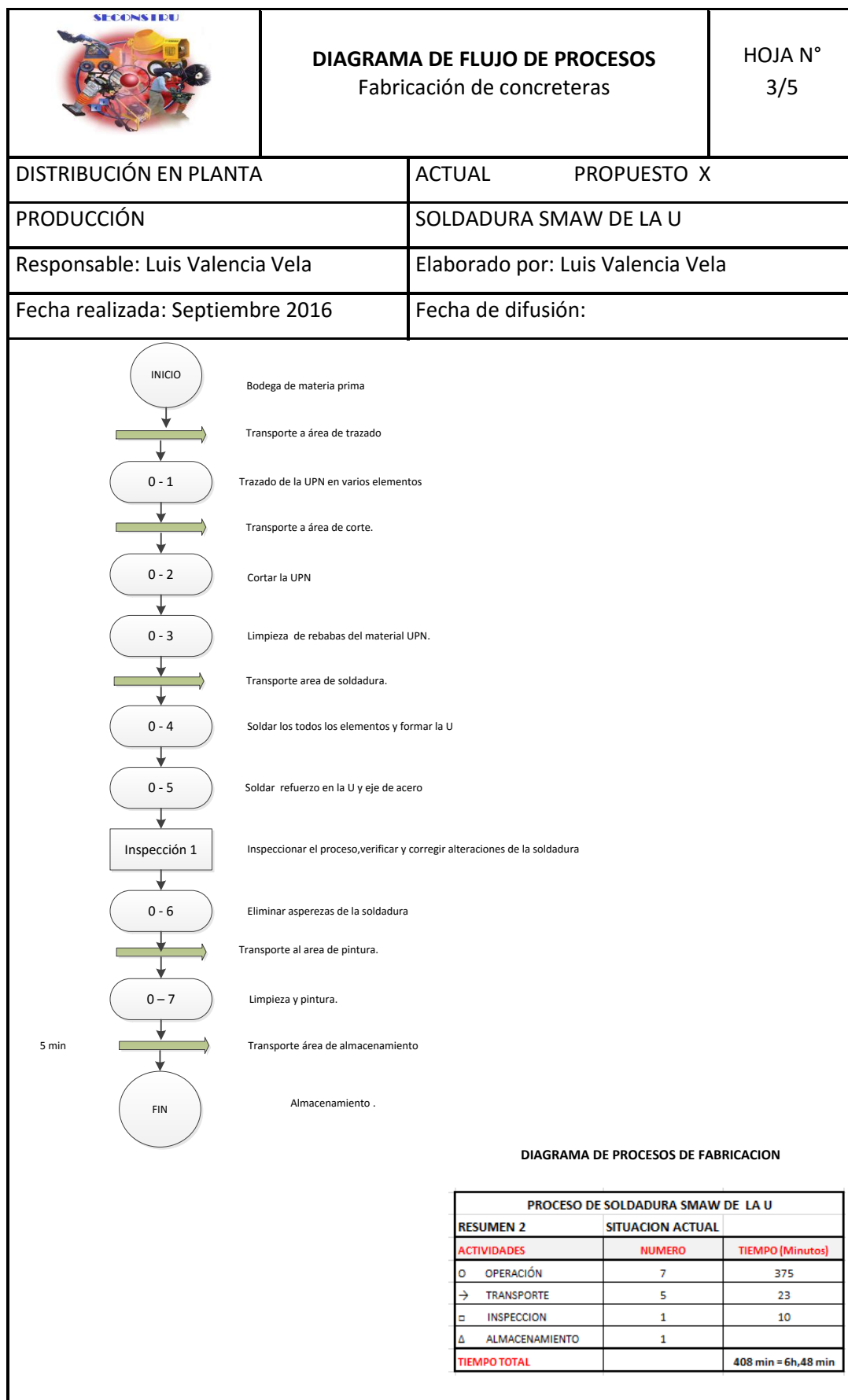


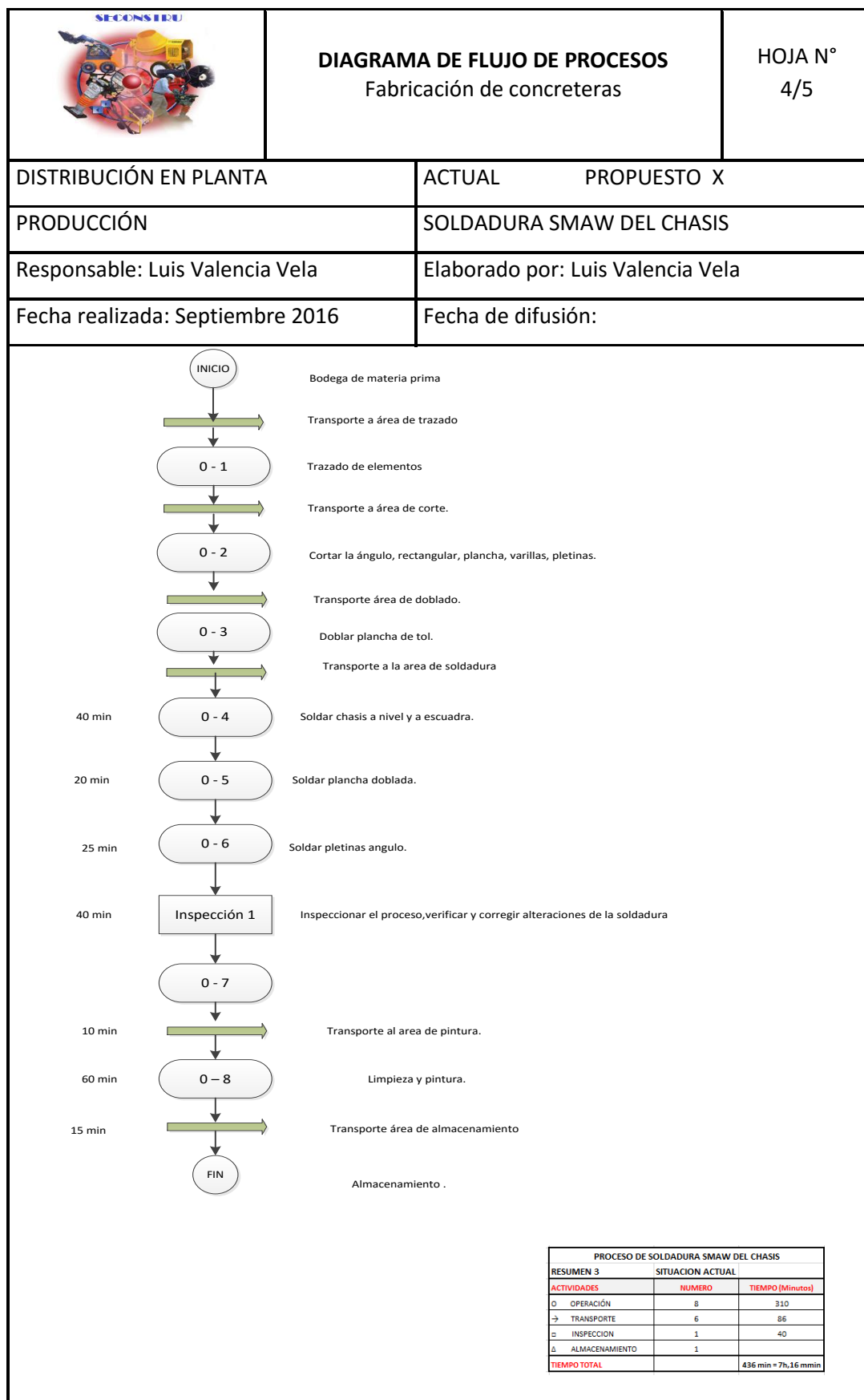
Análisis del proceso de soldadura SMAW

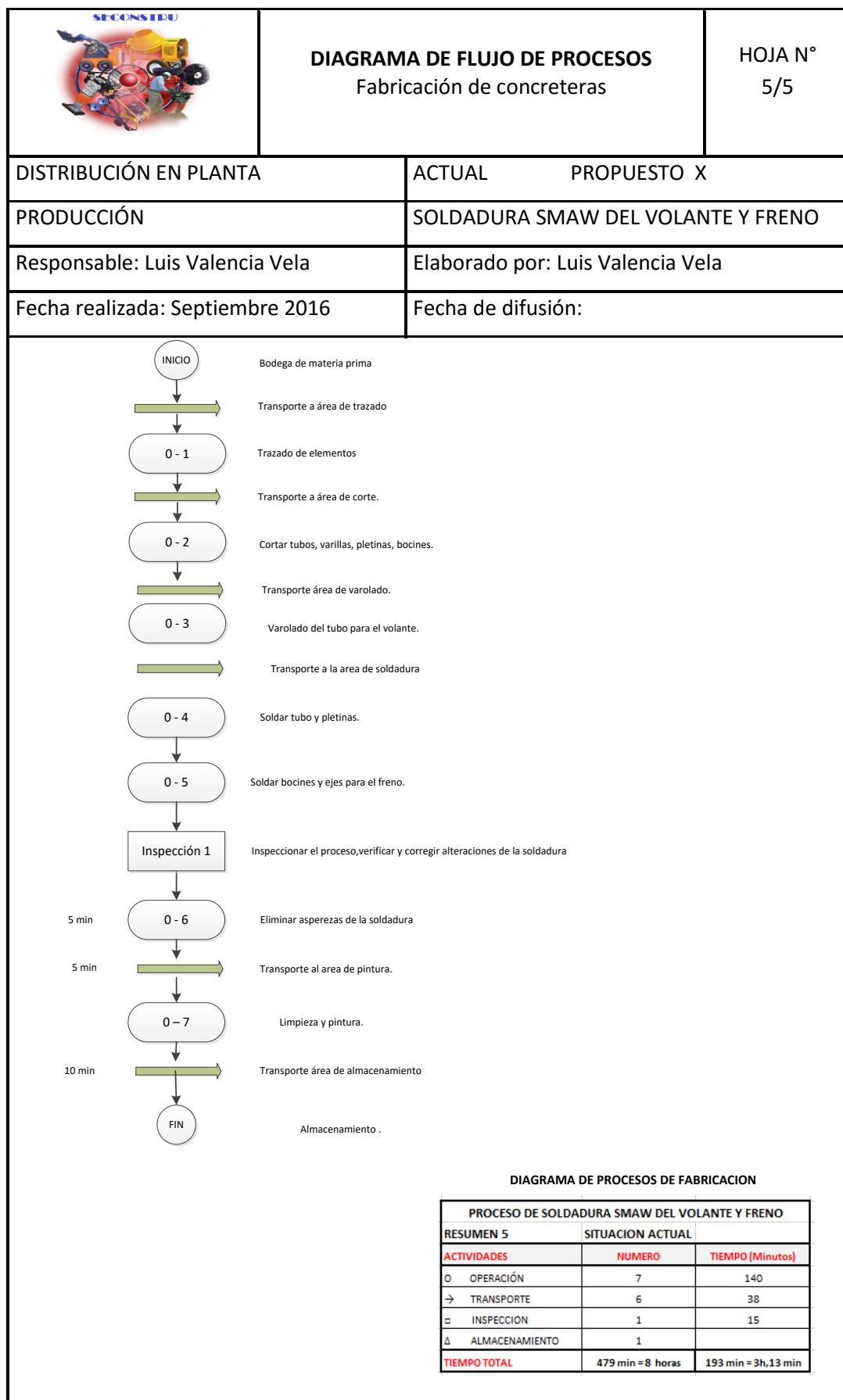
Se procede a diagramar el proceso de soldadura de los elementos que componen la concretera en SECONSTRU.











Herramientas de análisis para la mejora del proceso de soldadura en SECONSTRU

Parámetros de Soldadura MIG-MAG

Tabla 5: Intensidad de corriente

INTENSIDAD DE CORRIENTE			
PARÁMETROS	Alto	Medio	Bajo
Grosor de chapa			X
Diámetro de hilo de aporte		X	
Posición de soldeo			X
Penetración	X		
Tipo de pasada	Raíz	Relleno	Final
	X		

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 6: Tensión de corriente

TENSIÓN DE CORRIENTE		
PARÁMETROS	SI	NO
Cortocircuitos tensión de 14 a 22 voltios		X
Globular: tensión de 22 a 26 Voltios	X	
Spray: tensión de 27 a 40 Voltios	X	

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 7: Velocidad de arrastre de hilo

VELOCIDAD DE ARRASTRE DE HILO			
PARÁMETROS	Alto	Medio	Bajo
Posición de soldadura	X		
Aspecto de cordón		X	
Penetración		X	
Forma del cordón		X	

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 8: Caudal de gas

CAUDAL DE GAS		
PARÁMETROS	SI	NO
14 a 16 litros/minuto CO ₂	X	
10 a 12 litros/minuto Mezclas		X

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

En las tablas 5, 6, 7 y 8 se pueden observar los parámetros que se toman en cuenta para el control de la soldadura en SECONSTRU.

A continuación se describen los defectos en la soldadura mediante la realización de histogramas acorde a los manuales técnicos de soldadura, los datos fueron tomados de 30 elementos soldados en la construcción de concreteras en SECONSTRU; los mismos se pueden observar en las tablas y figuras que se muestran a continuación:

Tabla 9: Defectos por grietas en las juntas

GRIETAS EN LAS JUNTAS			
CAUSA	N° Defectos	N° Defectos Acum.	% Total Acum.
Elevada rigidez en la junta	22	22	14,10
Soldadura defectuosa	15	37	23,72
Electrodos defectuosos	27	64	41,03
Dilución pobre	18	82	52,56
Cordón de escasa profundidad	15	97	62,18
Excesivo carbón o aleación tomado del metal de base	25	122	78,21
Distorsión angular, causando tensión a la raíz del cordón	7	129	82,69
Excesivo azufre en el metal base	19	148	94,87
Grietas en el cráter	8	156	100,00

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

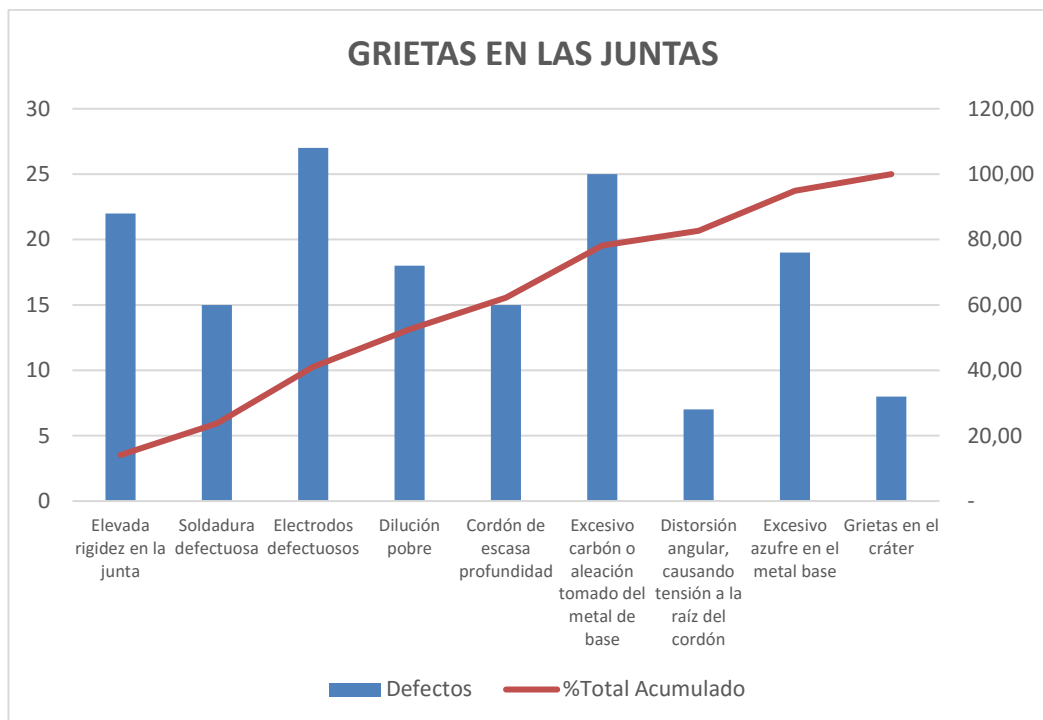


Figura 10: Histograma defectos de grietas en las juntas

Fuente: SECONSTRU

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 10: Defectos por grietas en el metal base

GRIETAS EN EL METAL BASE			
CAUSA	N° Defectos	N° Defectos Acum.	% Total Acum.
Hidrógeno en la atmósfera del arco	8	8	9,88
Alta dureza (Aceros)	2	10	12,35
Alta resistencia, con baja ductilidad	11	21	25,93
Alta temperatura de transmisión	18	39	48,15
Fases frágiles	23	62	76,54
Excesivo esfuerzo	19	81	100,00

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

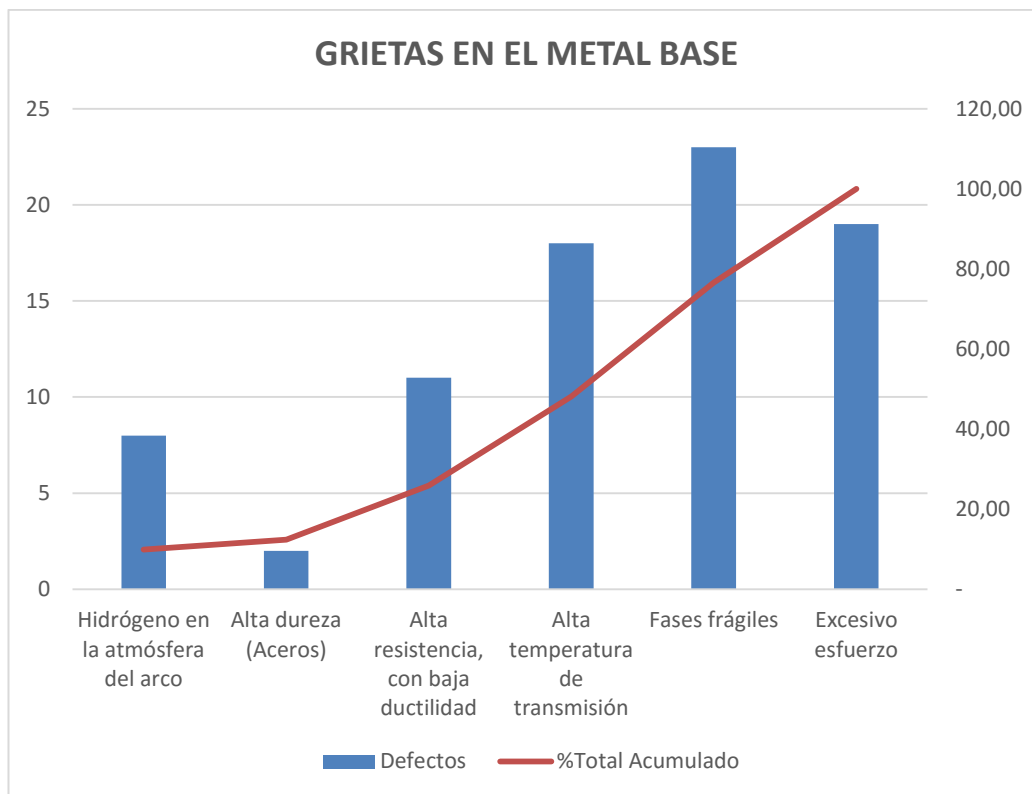


Figura 11: Histograma defectos de grietas en el metal base

Fuente: SECONSTRU

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 11: Defectos por porosidad

POROSIDAD			
CAUSA	Nº Defectos	Nº Defectos Acum.	% Total Acum.
Excesivo H ₂ , O ₂ , N ₂ o humedad en la atmósfera	22	22	19,82
Alta velocidad de enfriamiento en la soldadura	13	35	31,53
Mucho azufre en el metal base	8	43	38,74
Aceite, pintura o herrumbre en el acero	26	69	62,16
Longitud del arco, inadecuada corriente o manipulación	21	90	81,08
Excesiva humedad en el electrodo o en la junta	15	105	94,59
Revestimientos galvanizados	6	111	100,00

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

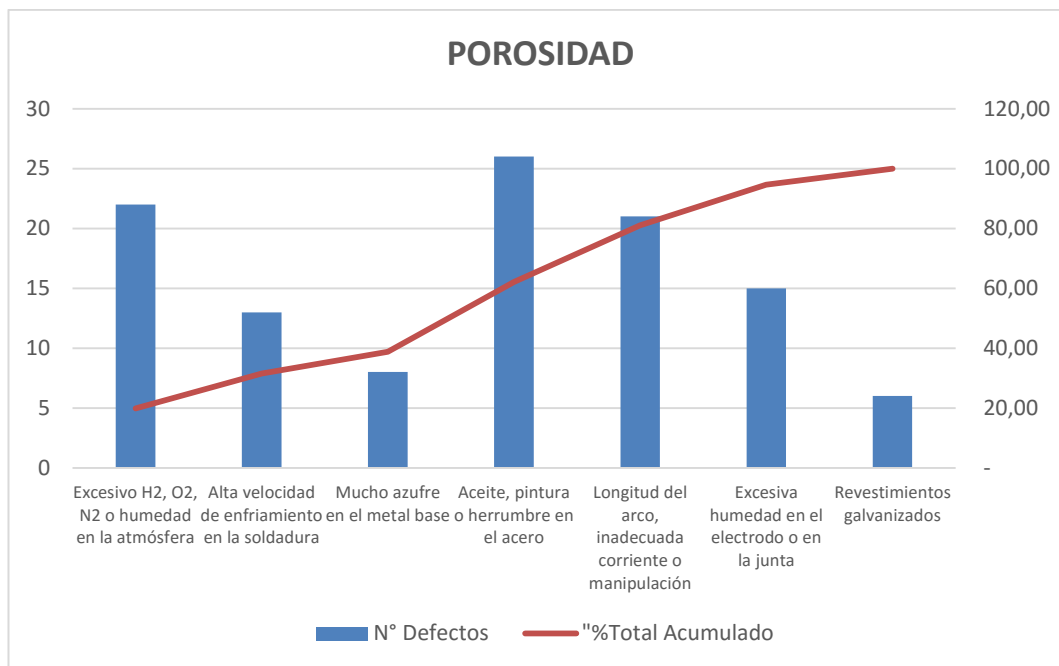


Figura 12: Histograma defectos por porosidad

Fuente: SECONSTRU

Elaborado por: Luis Valencia

Tabla 12: Defectos por inclusiones

INCLUSIONES			
CAUSA	N° Defectos	N° Defectos Acum.	% Total Acum.
Fracaso el remover la escoria de los depósitos previos	16	16	21,92
Atmósfera oxidante en la soldadura	12	28	38,36
Deficiente diseño de junta	21	49	67,12
Insuficiente protección de arco	24	73	100,00

Fuente: ASTM E-165

Elaborado por: Luis Valencia

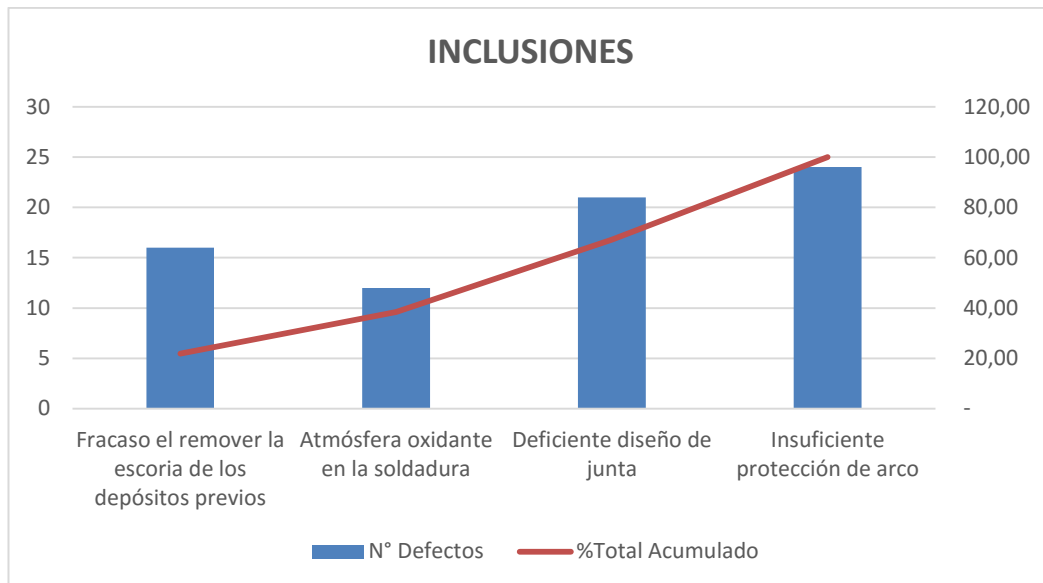


Figura 13: Histograma defectos por inclusiones

Fuente: SECONSTRU

Elaborado por: Luis Valencia

Métodos de inspección por líquidos penetrantes

El método de inspección que se escogió para inspeccionar la calidad de los puntos de suelda, especialmente en los que a porosidad se refiere fue el de inspección de líquidos penetrantes (Figura 14).

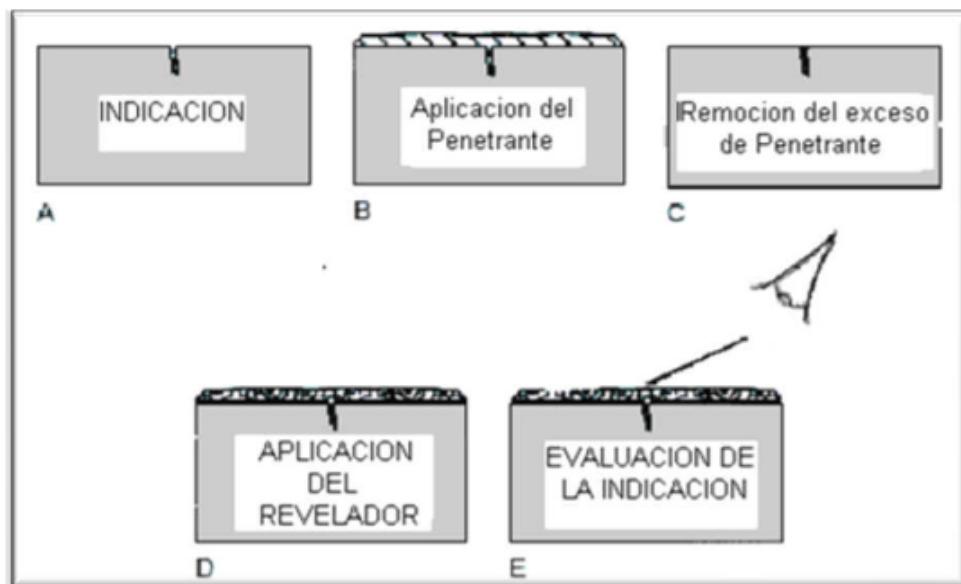


Figura 14: Etapas de la inspección

Fuente: ASTM E-165

Basados en el principio de capilaridad de los líquidos que permite su penetración y retención en aberturas estrechas como son: fisuras, poros o huecos. Los métodos de inspección por líquidos penetrantes son dos según ASTM E-165: el fluorescente y el coloreado.

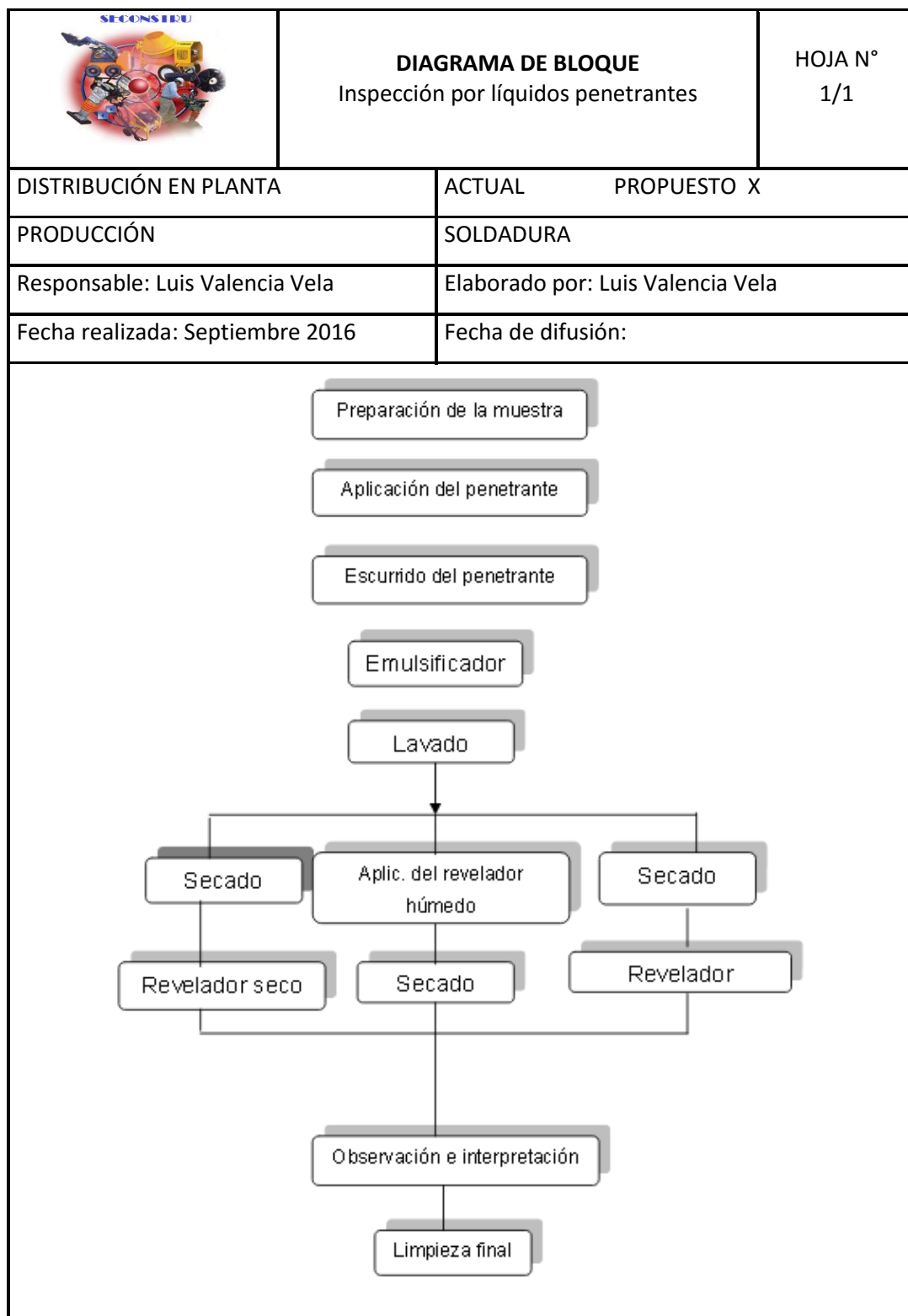
Se realizó la aplicación del líquido penetrante por proyección del líquido sobre la superficie y a una distancia no mayor de 8" o la que recomiende el fabricante. Esta operación debe durar determinado tiempo de manera que el líquido penetre completamente en las discontinuidades que pudieran existir. (Anexo 5).

Solo se toman en cuenta en los penetrantes postemulsificables, variando según el estado de la superficie liso o rugoso. En general, los tiempos de emulsificación varían entre 10 segundos o incluso menos, hasta 5 minutos, pero solo se hará una mayor aproximación a la vista del problema concreto y de los medios disponibles.

Para la interpretación de los resultados, se puede utilizar luz artificial o luz natural, se deben analizar los resultados a plena luz del día o en caso contrario, se debe proveer una linterna de luz blanca o amarilla en buenas condiciones de funcionamiento.

Si se utilizaron penetrantes fluorescentes, se debe realizar en una zona oscura. La luz negra debe dejarse calentar al menos 5 minutos. El inspector deberá estar en el área como mínimo un minuto antes de realizar la inspección. La luz negra deberá tener una intensidad de 1000 microW/cm^2 .


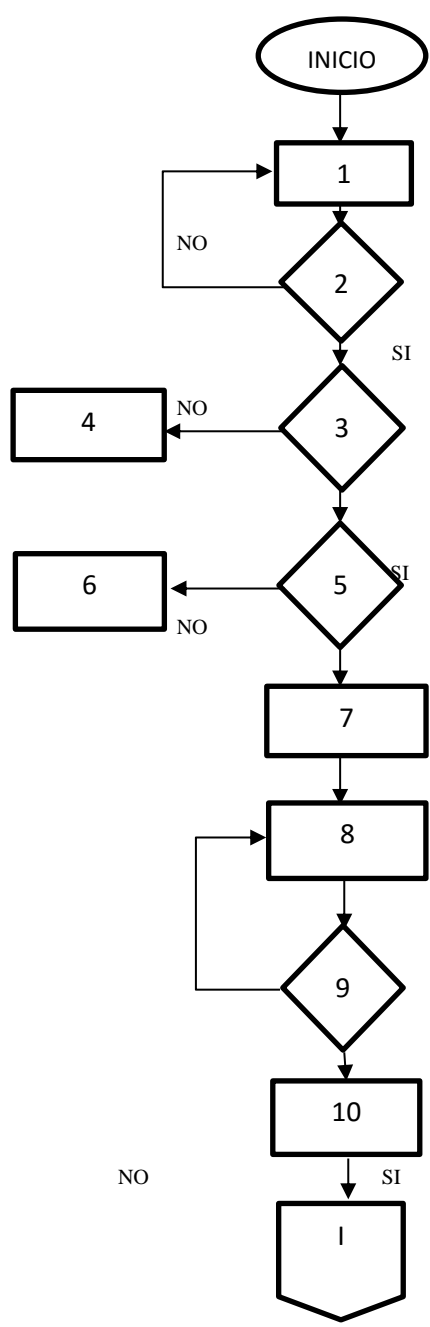
A continuación se muestra el procedimiento que se debe realizar para realizar la inspección por medio de líquidos penetrantes.


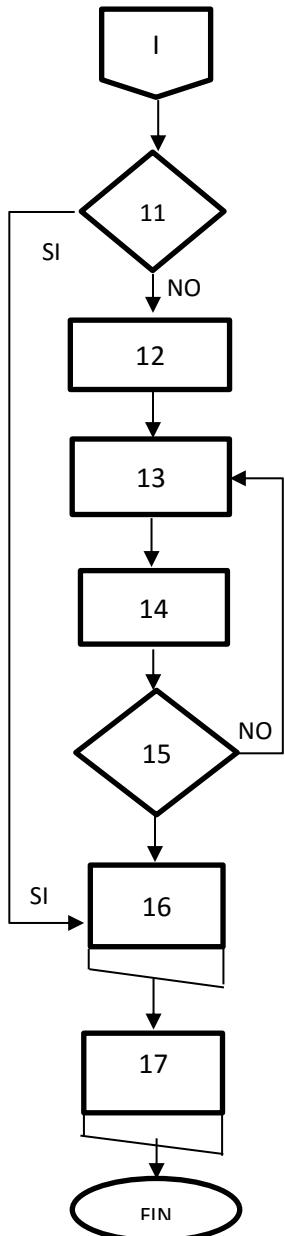


Resultados esperados


La presente propuesta establece el control y monitoreo del proceso de soldadura en la fabricación de concreteiras, con el fin de incrementar la productividad y calidad del producto final, utilizando de manera eficiente los recursos administrativos, humanos, tecnológicos de insumos y materia prima.


A continuación se expone el flujograma del proceso de soldadura sugerido para un mejor control y cumplimiento de los estándares establecidos para el efecto.


<div></div>		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:
PROCEDIMIENTOS			
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA			
MANTENIMIENTO	SIPA	FORMAS	
<div><pre>graph TD INICIO([INICIO]) --> 1[1] 1 --> 2{2} 2 -- NO --> 1 2 -- SI --> 3{3} 3 -- NO --> 4[4] 3 -- SI --> 5{5} 5 -- NO --> 6[6] 5 -- SI --> 7[7] 7 --> 8[8] 8 --> 9{9} 9 -- NO --> 8 9 -- SI --> 10[10] 10 --> FIN{{FIN}}</pre></div>		<div><h3>INICIO PROCEDIMIENTO</h3><ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar procedimiento de soldadura.2. Las variables son adecuadas: SI: pasar a 3 No: pasar a 13. La calificación de soldador es acorde al procedimiento establecido: SI: Pasar a 5, NO: Realizar calificación4. Realizar calificación5. El equipo está en buenas condiciones: SI: Pasar a 7 NO: Solicitar correctivo6. Realizar mantenimiento7. Aplicar soldadura8. Dar acabado9. Realizar inspección visual ¿es aceptable? SI: pasar a 10 NO: pasar a 810. Realizar inspección No Destructiva</div>	

		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:
PROCEDIMIENTOS			
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA			
MANTENIMIENTO	SIPA	FORMAS	
 <pre>graph TD I{{I}} --> 11{11} 11 -- SI --> 16[16] 11 -- NO --> 12[12] 12 --> 13[13] 13 --> 14[14] 14 --> 15{15} 15 -- SI --> 16 15 -- NO --> 13 16 --> 17[17] 17 --> FIN((FIN))</pre>		<p>11. ¿Los resultados son aceptables? SI: Pasar a 16 NO: Pasar a 12</p> <p>12. Localizar y marcar soldadura rechazada</p> <p>13. Reparar soldadura rechazada</p> <p>14. Dar acabado</p> <p>15. Inspección no destructiva ¿es aceptable? SI: pasar a 16 NO: Pasar a 13</p> <p>16. Realizar inspección visual y Registro</p> <p>17. Elaborar reporte</p> <p>FIN DEL PROCEDIMIENTO</p>	


De igual forma se detallan a continuación los registros que se deben aplicar en SECONSTRU para el control del proceso de soldadura, obteniendo de esta manera un producto de calidad, durabilidad y con acabados de primera línea.

		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:
PROCEDIMIENTOS			
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA			
FORMATO N: 1			
<p>° Procedimiento de soldadura N° _____ Fecha _____ Revisión _____</p> <p>Procesos de soldadura. _____ Tipo _____</p>			
<p>1.- JUNTAS (QW-402)</p> <p>1.1. DISEÑO DE JUNTA: _____</p> <p>1.2. RESPALDO SI _____ NO _____</p> <p>1.3. TIPO DE MATERIAL DE RESPALDO _____</p>			
<p>2.- METAL BASE (QW-403)</p> <p>2.1. N°. P. _____ N°. GRUPO _____ A N°. P. _____ N°. GRUPO _____</p> <p>2.2. ESPECIFICACION TIPO Y GRADO _____ A ESPECIFICACION TIPO Y GRADO _____</p> <p>2.3. ANALISIS QUIMICO Y PROPIEDADES MECANICAS _____ A ANALISIS QUIMICO Y PROPIEDADES MECANICAS _____</p> <p>2.4. RANGO DE ESPESORES: METAL BASE: _____ BISEL _____ FILETE _____ RANGO DEL DIAMETRO DE TUBERIA: _____ BISEL _____ FILETE _____ OTROS _____</p>			
<p>3.- METALES DE APORTE (QW-404)</p> <p>3.1. ESPEC. SFA N°. _____ AWS N°. _____ N°. F. _____ N°. A. _____ ESPEC. SFA N°. _____ AWS N°. _____ N°. F. _____ N°. A. _____</p> <p>3.2. DIAMETRO DEL ELECTRODO O ALAMBRE _____</p> <p>3.3. DIAMETRO DEL ELECTRODO O ALAMBRE _____</p> <p>3.4. NOMBRE DEL FABRICANTE DEL FUNDENTE _____</p> <p>3.5. INSERTO CONSUMIBLE _____</p> <p>3.6. OTRO _____</p>			

		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:
PROCEDIMIENTOS			
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA			
FORMATO N: 1			
° Procedimiento de soldadura N° _____ Fecha _____ Revisión _____ Procesos de soldadura. _____ Tipo _____			
1.- JUNTAS (QW-402) 1.1. DISEÑO DE JUNTA: _____ 1.2. RESPALDO SI _____ NO _____ 1.3. TIPO DE MATERIAL DE RESPALDO _____ _____			
2.- METAL BASE (QW-403) 2.1. N°. P. _____ N°. GRUPO _____ A N°. P. _____ N°. GRUPO _____ 2.2. ESPECIFICACION TIPO Y GRADO _____ A ESPECIFICACION TIPO Y GRADO _____ 2.3. ANALISIS QUIMICO Y PROPIEDADES MECANICAS _____ A ANALISIS QUIMICO Y PROPIEDADES MECANICAS _____ 2.4. RANGO DE ESPESORES: METAL BASE: _____ BISEL _____ FILETE _____ RANGO DEL DIAMETRO DE TUBERIA: _____ BISEL _____ FILETE _____ OTROS _____			
3.- METALES DE APORTE (QW-404) 3.1. ESPEC. SFA N°. _____ AWS N°. _____ N°. F. _____ N°. A. _____ ESPEC. SFA N°. _____ AWS N°. _____ N°. F. _____ N°. A. _____ 3.2. DIAMETRO DEL ELECTRODO O ALAMBRE _____ 3.3. DIAMETRO DEL ELECTRODO O ALAMBRE _____ 3.4. NOMBRE DEL FABRICANTE DEL FUNDENTE _____ 3.5. INSERTO CONSUMIBLE _____ 3.6. OTRO _____ _____ _____			

		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:
PROCEDIMIENTOS			
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA			
FORMATO: 3			
4.- POSICION 4.1. POSICION DE BISEL _____ 4.2. PROGRESO DE SOLDADURA: ASCENDENTE _____ DESCENDENTE _____ 4.3. POSICION (ES) DE FILETE _____		5.- PRECALENTAMIENTO (QW-406) 5.1. TEMP. MIN. DE PRECALENTAMIENTO _____ 5.2. TEMP. MAX. DE INTERPASEO _____ 5.3. MANTENIMIENTO DE LA TEMP. DE PRECALENTAMIENTO _____	
6.- TRATAMIENTO TERMICO POST-SOLDADURA (QW-407) 6.1. RANGO DE TEMPERATURA _____ 6.2. RANGO DE TIEMPO _____ 6.3. OTROS _____		7.- GAS (QW-408) 7.1. GAS (ES) DE PROTECCION _____ 7.2. PORCENTAJE DE LA COMPOSICION _____ 7.3. VELOCIDAD DEL FLUJO _____ 7.4. GAS DE RESPALDO _____ 7.5. COMPOSICION DEL GAS DE ARRASTRE _____ _____	
8.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS (QW-409) 8.1. TIPO DE CORRIENTE: C.A. C.D. POLARIDAD _____ 8.2. RANGO DE AMPERAJE: RANGO DE VOLTAJE _____ 8.3. TAMAÑO Y TIPO DEL ELECTRODO DE TUGSTENO: _____ 8.4. MODO DE TRANSFERENCIA DEL METAL DE APOORTE PARA GMAW: _____ _____ 8.5. VELOCIDAD DE ALIMENTACION DE ALAMBRE _____ _____ _____			

		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:
PROCEDIMIENTOS			
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA			
FORMATO:4			
REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE SOLDADORES			
CLIENTE: _____			
SOLDADOR: _____		No. REGISTRO: _____	
PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA: _____			
VARIABLES	VALORES EMPLEADOS	RANGO CALIFICADO	
PROCESO			
TIPO:	_____	_____	
ELECTRODO (SIMPLE O MULTIPLE)	_____	_____	
CORRIENTE -POLARIDAD	_____	_____	
POSICION:			
DIRECCION DE SOLDADURA	_____	_____	
METAL BASE (TUBO)			
RANURA:			
ESPECIFICACION	_____	_____	
CLASIFICACION	_____	_____	
E SPESOR	_____	_____	
DIAMETRO	_____	_____	
FILETE:			
ESPECIFICACION	_____	_____	
CLASIFICACION	_____	_____	
ESPESOR	_____	_____	
DIAMETRO	_____	_____	
METAL DE APORTE:			
ESPECIFICACION	_____	_____	
CLASIFICACION	_____	_____	
GRUPO:	_____	_____	
RESULTADO DE ENSAYO RADIOGRAFICO: _____			
REP. RADIOGRAFICO		No. IDENTIFICACION RADIOGRAFICA: _____	
CERTIFICAMOS QUE LOS DATOS DE ESTE REGISTRO SON CORRECTOS Y QUE LAS PROBETAS FUERON PREPARADAS, SOLDADAS Y ENSAYADAS DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS API110 4-8 8, PARA CALIFICACION DE SOLDADORES.			
PRESENTE: _____		EVALUO: _____	


		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:

PROCEDIMIENTOS

PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA

FORMATO: 5

REPORTE DE INSPECCIÓN VISUAL		
1.- GENERALIDADES		
REPORTE No.	FECHA:	HOJA: DE
CLIENTE:	INSTALACIÓN:	
2.- DATOS DEL COMPONENTE		
DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE:		
DIMENSIONES:	TIPO DE MATERIAL:	
No. DE SERIE:	No. DE PARTE:	
PROCESO DE FABRICACIÓN:		
ACABADO SUPERFICIAL:		
3.- INFORMACIÓN SOBRE LA INSTALACIÓN		
PROCEDIMIENTO No.:	REVISIÓN:	NORMA:
CONDICIONES DEL AMBIENTE:		
TIPO DE INSTALACIÓN:	SUELOS:	
ACCESOS:	SEÑALAMIENTOS:	
PINTURA:		
4.- DEFECTOS SUPERFICIALES		
CORROSIÓN:	DESGASTE:	DAÑO FÍSICO:
CONTACTO FÍSICO:	GRIETAS:	SOLDADURAS:
5.- DEFECTOS FÍSICOS		
CONTACTO ENTRE COMPONENTES:		
ESTADO DE LOS SOPORTES:		
OTROS:		
6.- DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO Y FUGAS		
PARTES:		DESCRIPCIÓN:
ACEPTADO	RECHAZADO	
CAUSA DEL RECHAZO:		
ELABORÓ:	APROBÓ:	CLIENTE:
NOMBRE DEL INSPECTOR	SUPERVISOR	NOMBRE
FECHA:	FECHA:	FECHA:

		PAG: 1	DE:
	JULIO/2016	REVISION:	
	ELABORADO POR:	REVISO:	APROBADO:
PROCEDIMIENTOS			
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA			
FORMATO N: 6			
REGISTRO PARA EL PROCEDIMIENTO CALIFICADO DE SOLDADURA (REPORTE)			
Localización Constructor Cédula Fecha Soldador Tiempo de soldado Estado atmosférico Uso de la pantalla contra viento Máquina de soldar utilizada Marca de fábrica del electrodo Tamaño del refuerzo Marca de tubos Espesor de pared D.E.		Prueba No. Fecha Cuadrilla Estado Soldadura de rolado en patio Marca Hora Tensión Volts Tamaño Clase lb/pie	
		Inspector Soldadura posición fija Temperatura °F Corriente Amp. Longitud de tramo	
Cordón Número 1 2 3 4 5 6 7 Tamaño del hilo de soldar No. del hilo de soldar		Cupón marcado 1 2 3 4 5 6 7 Original Dimensión placa Área original de placa pulg ² Carga máxima Resistencia a la ruptura Localización de fractura	
_ Procedimiento _ Soldador		_ Prueba calificada _ Línea probada	
		_ Calificado _ Descalificado	
Tensión máxima _____ Tensión mínima _____ tensión promedio _____ Nota sobre tensión 1234 Nota sobre prueba de soldado 1234 Nota sobre prueba de sanidad por ranura y ruptura 1234 Prueba hecha a Fecha Probado por Supervisado por Nota: Debe usarse para reportar tanto la "Prueba de calificación del procedimiento" como para la "Prueba de calificación de soldaduras".			


		PAG: 1	DE:		
	JULIO/2016	REVISION:			
	ELABORADO POR:	REVISÓ:	APROBADO:		
PROCEDIMIENTOS					
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE SOLDADURA					
CONTROL DE ACTUALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTO Gerencia: Coordinación Técnica Operativa Subgerencia: Productividad en base a la soldadura Departamento: Fecha máxima de actualización: Ubicación física del documento: Nombre del Procedimiento: Procedimiento para la Aplicación de Soldadura.					
Revisión	Fecha	Nombre Firma	Activo	Lugar	Cambios generados
1					
2					
3					
4					

Tabla 13.- Proceso actual vs proceso propuesto.

PROCESO ACTUAL VS PROCESO PROPUESTO			
DETALLE	ACTUAL	PROPUESTO	AHORRO
TIEMPO PROCESO DE SOLDADO CABINA	350 min	320 min	30 min
TIEMPO PROCESO DE SOLDADO TOLBA	338 min	315 min	23 min
TIEMPO PROCESO DE SOLTADO U	293 min	285 min	8 min
TIEMPO PROCESO DE SOLDADO CHASIS	366 min	335 min	31 min
TIEMPO PROCESO DE SOLDADO VOLANTE	163 min	146 min	17 min
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO	1510 min	1401 min	109 min

Fuente: SECONSTRU

Elaborado por: Luis Valencia

En referencia a la Tabla 13, se puede observar un ahorro de 109 minutos equivalente a 1 hora y 49 minutos; que si tomamos en consideración el número de concreteras producidas y los recursos empleados en el mismo se obtiene un incremento en la productividad de la empresa SECONSTRU, considerando además la disminución de reprocesos y la optimización de la materia prima.

Tabla 14: Cronograma de actividades enero a junio 2017

TIEMPO	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación de la propuesta a Gerencia	X	X	X																					
Entrega de documentación de la propuesta				X	X	X																		
Socialización de la propuesta al personal operativo de SECONSTRU							X	X	X	X	X													
Entrega de formatos de registros y control del proceso de soldadura												X	X	X	X	X								
Capacitación al personal en el proceso de soldadura propuesto																	X	X						
Retroalimentación																			X	X				
Ejecución de la propuesta																					X	X		

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Luis Valencia

Costo y Administración

Tabla 15: Costo de la Propuesta

COSTO E IMPLEMENTACIÓN			
Descripción	P. Unitario (\$)	Cantidad	P. Total (\$)
Propuesta <ul style="list-style-type: none">Reingeniería del proceso de soldadura	1.800,00	1	1.800,00
Capacitación (Logística) <ul style="list-style-type: none">Socialización de la propuesta	600,00	2	1200,00
Manuales (Material físico) <ul style="list-style-type: none">DiseñoTranscripciónImpresiónEncuadernación	65,00	8	520,00
SUBTOTAL			3.520,00
Imprevistos 10%			352,00
COSTO TOTAL			3.872,00

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Luis Valencia

La administración de la presente propuesta estará a cargo del Gerente de SECONSTRU y del personal que interviene en el proceso de soldadura. Es necesario el compromiso de cumplimiento de cada una de las actividades del proceso de soldadura.

Debe existir además el compromiso de trabajo en equipo para que se pueda ejecutar la propuesta, para un correcto flujo y control dentro del proceso de fabricación de concretas para satisfacción del cliente interno y de los clientes de SECONSTRU.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se determinó el proceso actual de producción de concretaras de SECONSTRU en donde se resumen en 38 actividades de operación, 28 actividades de transporte, 5 actividades de inspección y 5 actividades de almacenamiento. Por tanto en base a los datos obtenidos y aplicación de los respectivos instrumentos de investigación se prioriza el proceso de soldadura y el control del mismo.
- Se realizó el diseño de los elementos componentes de la concretera de SECONSTRU con sus respectivas medidas, con lo cual se busca modelar y estandarizar cada elemento para optimizar recursos.
- Entre los defectos existentes en el proceso de soldadura para la fabricación de concreteras de SECONSTRU se pudo identificar distorsión angular causando tensión a la raíz del cordón, hidrógeno en la atmósfera, azufre en el metal base y atmósfera oxidante en la soldadura.
- Se estableció el proceso resultante de la reingeniería para su aplicación, con el diseño del diagrama del flujo del proceso y los registros de control de proceso de soldadura en SECONSTRU.

Recomendaciones

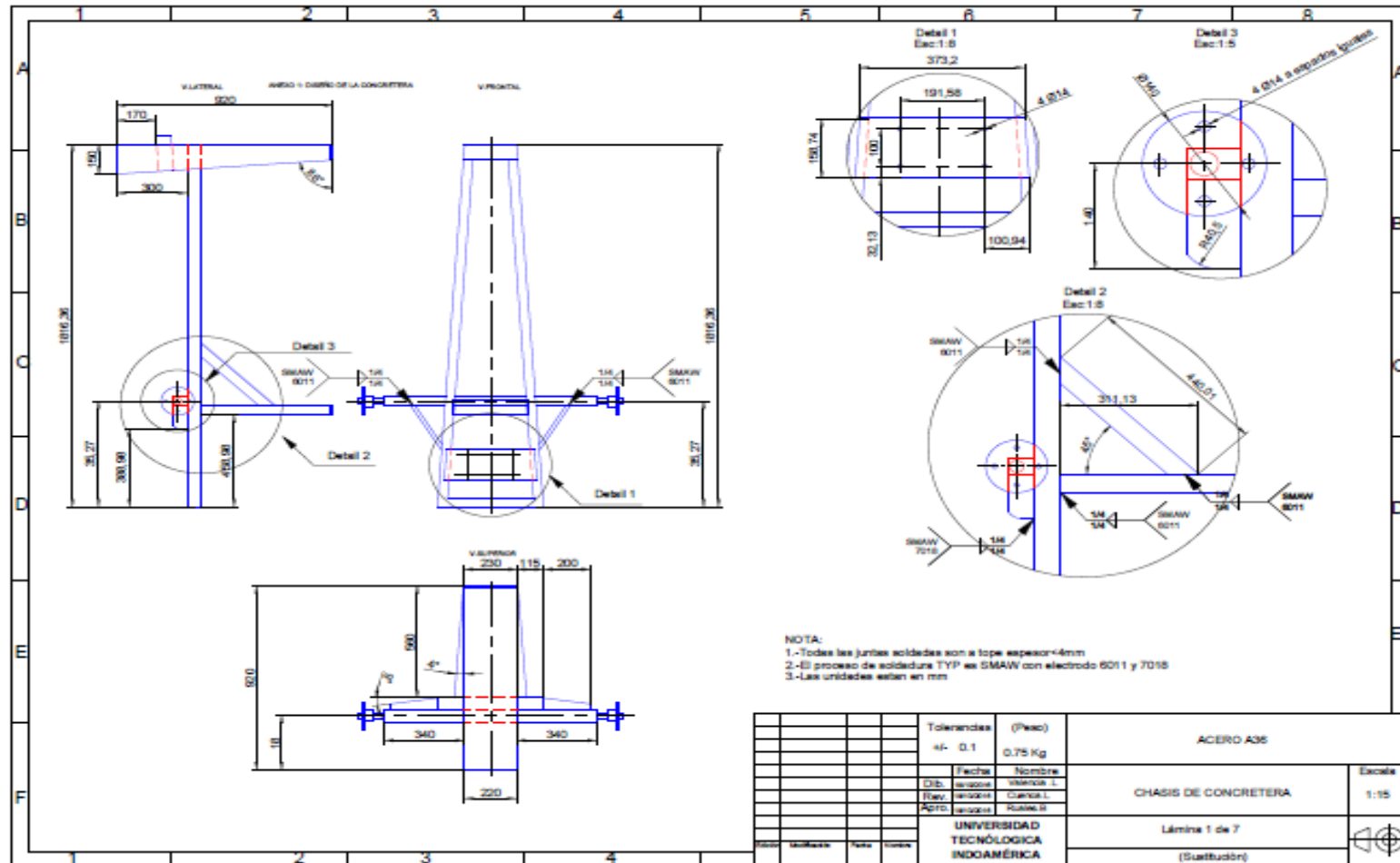
- Se recomienda revisar las actividades de transporte para de alguna manera optimizarlas y enfatizar en las actividades de inspección y control del proceso de soldadura; del cual depende la durabilidad y la calidad de la concretera fabricada por SECONSTRU.
- Tomar en consideración los elementos diseñados y estandarizados en la construcción de la concretera para estandarizar el producto y de esta manera optimizar recursos en la empresa SECONSTRU.
- Se sugiere aplicar los formatos de registros de control del proceso de soldadura para obtener una mejor calidad en el proceso, teniendo presente la capacitación que se debe prestar a los soldadores en diferentes temas concernientes a la soldadura como son metodología, técnicas y seguridad e higiene laboral.
- Se sugiere que en el caso de que exista una desviación entre los resultados esperados y los obtenidos, se hace necesario realizar las actuaciones inmediatas sobre el proceso para alcanzar los objetivos previstos en la Reingeniería.

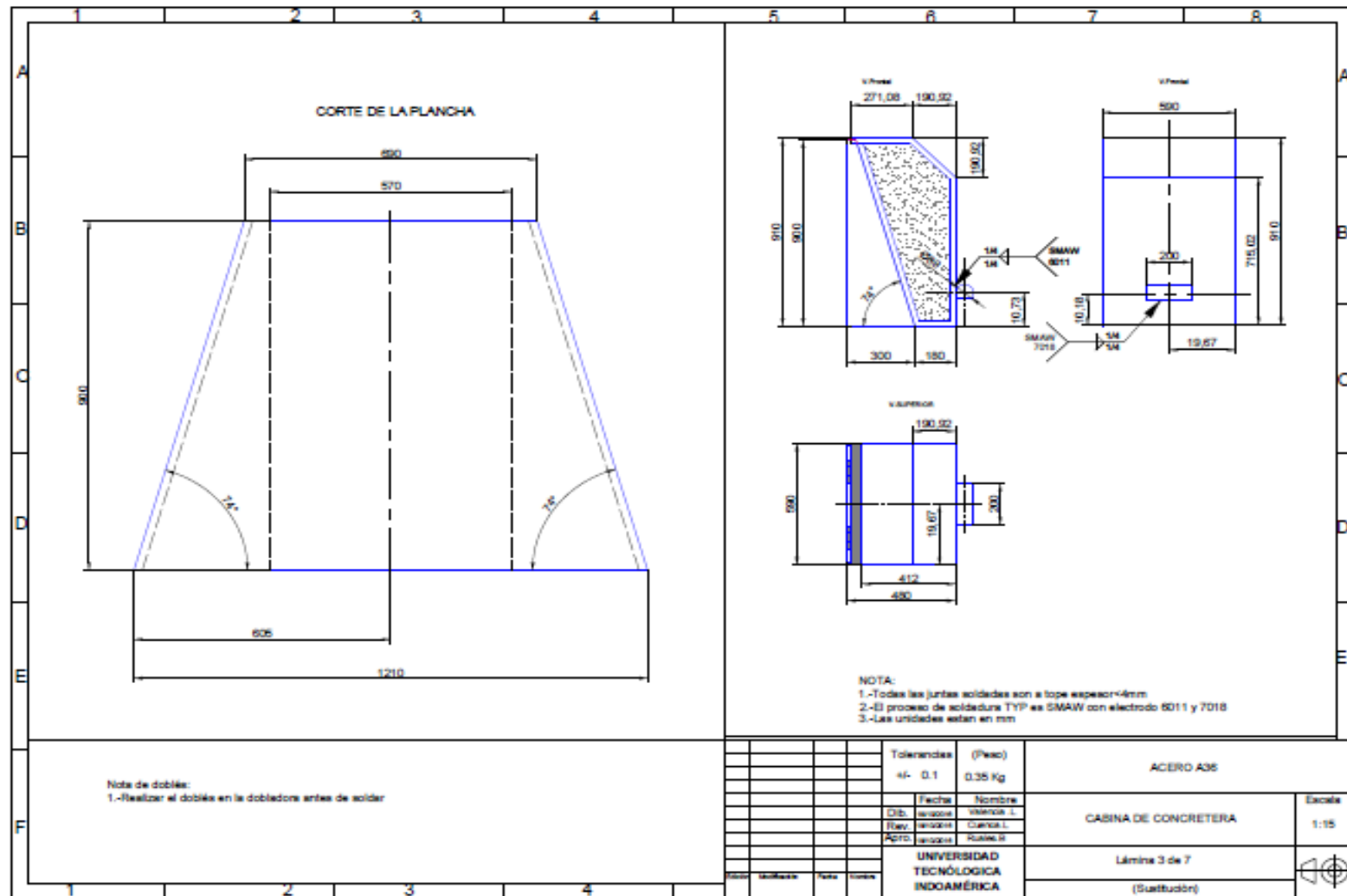
Bibliografía.

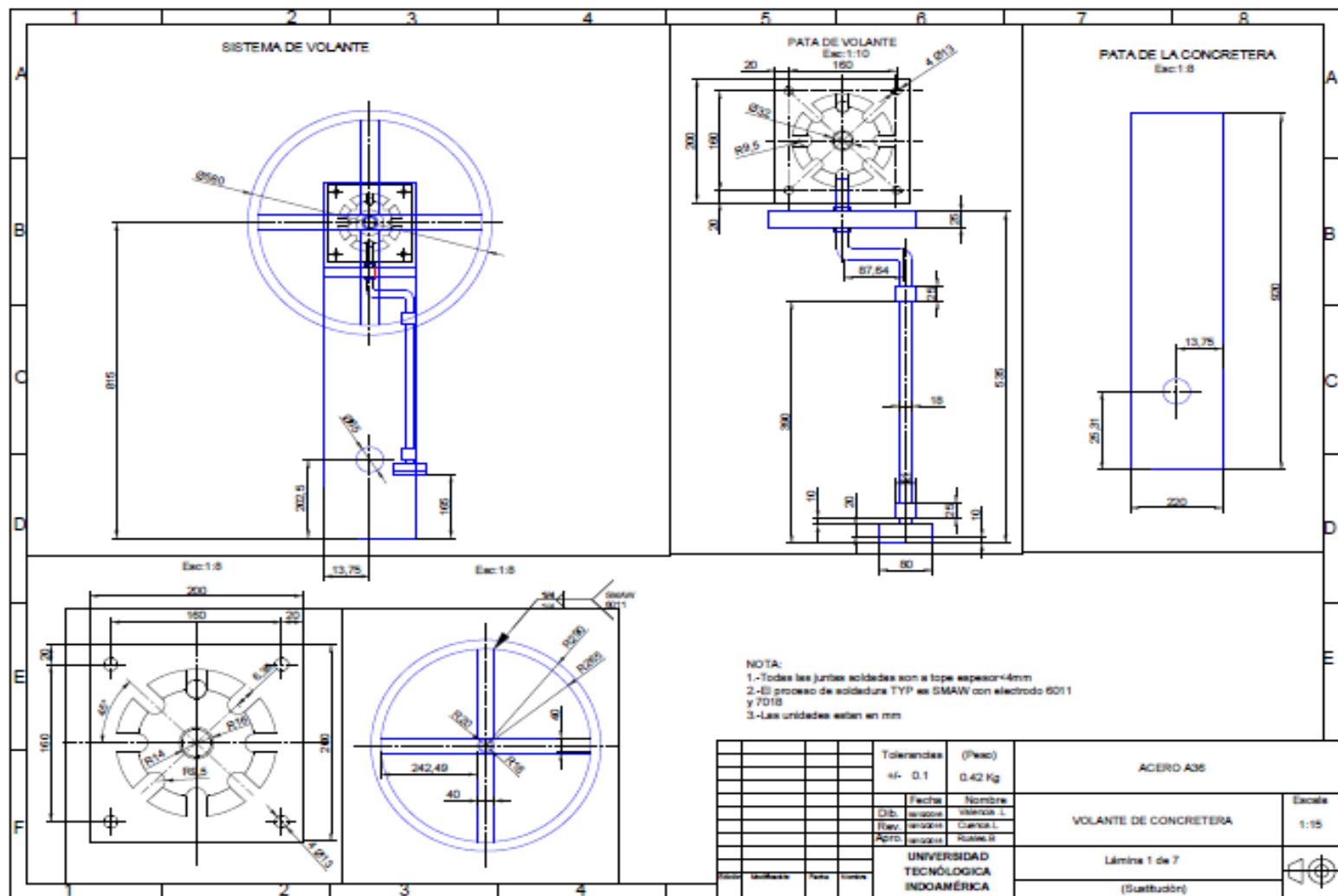
- BERNARD J. Hamrock.; Elementos de Máquinas, Traducido del inglés por Ana García Hernández 2da Ed. Editorial McGraw-Hill. México 1999.
- Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana (CEEI CV). "Reingeniería de Procesos". Edit. (CEEICV). 2008.
- DÁVILA, Sandra. Cinco Momentos Estratégicos para hacer Reingeniería de Procesos. 2da Edición. 2006.
- DEUTSCHMAN, A. MICHELS, W. WILSON, C. Diseño de Máquinas, Teoría y Práctica. Traducido del inglés por José Armando Garza Cárdenas. 1ra Ed. México. Editorial Continental. 1991.
- FICK, U. Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Morata. (2004).
- GÓMEZ DUARTE, Fernando. "Estandarización y documentación de los procesos operativos de la empresa MONTAIND LTDA. con base en los requisitos de la norma ISO 9001:2008". Santiago de Cali: Universidad autónoma de occidente. 2012.
- LARBURU N.; Máquinas Prontuario, 3ra Ed. Editorial Paraninfo. 1991.
- ROBERT L. MOTT; Diseño de Elementos de Máquina. Traducido del inglés por Virgilio González 4ta. Ed. México. Editorial Prentice Hall. 2006.
- ROBERT L. MOTT; Mecánica de Fluidos Aplicada. Traducido del inglés por Carlos Roberto Cordero 6ta Ed. Editorial Pearson Education. México 2005.
- SERWAY R.A.; Física para Ciencias e Ingeniería, 6ta Ed. Editorial Thomson, 2005.
- SHIGLEY, J.E. MISCHKE, C.R. Diseño en Ingeniería Mecánica, Traducido del inglés por Javier León Cárdenas. 6ta. Ed. Editorial Mc GrawHill. México. 2002.
- TRELLEBORG, Manual de diseño HP-E-V-belts, Segunda Edición © 2008.

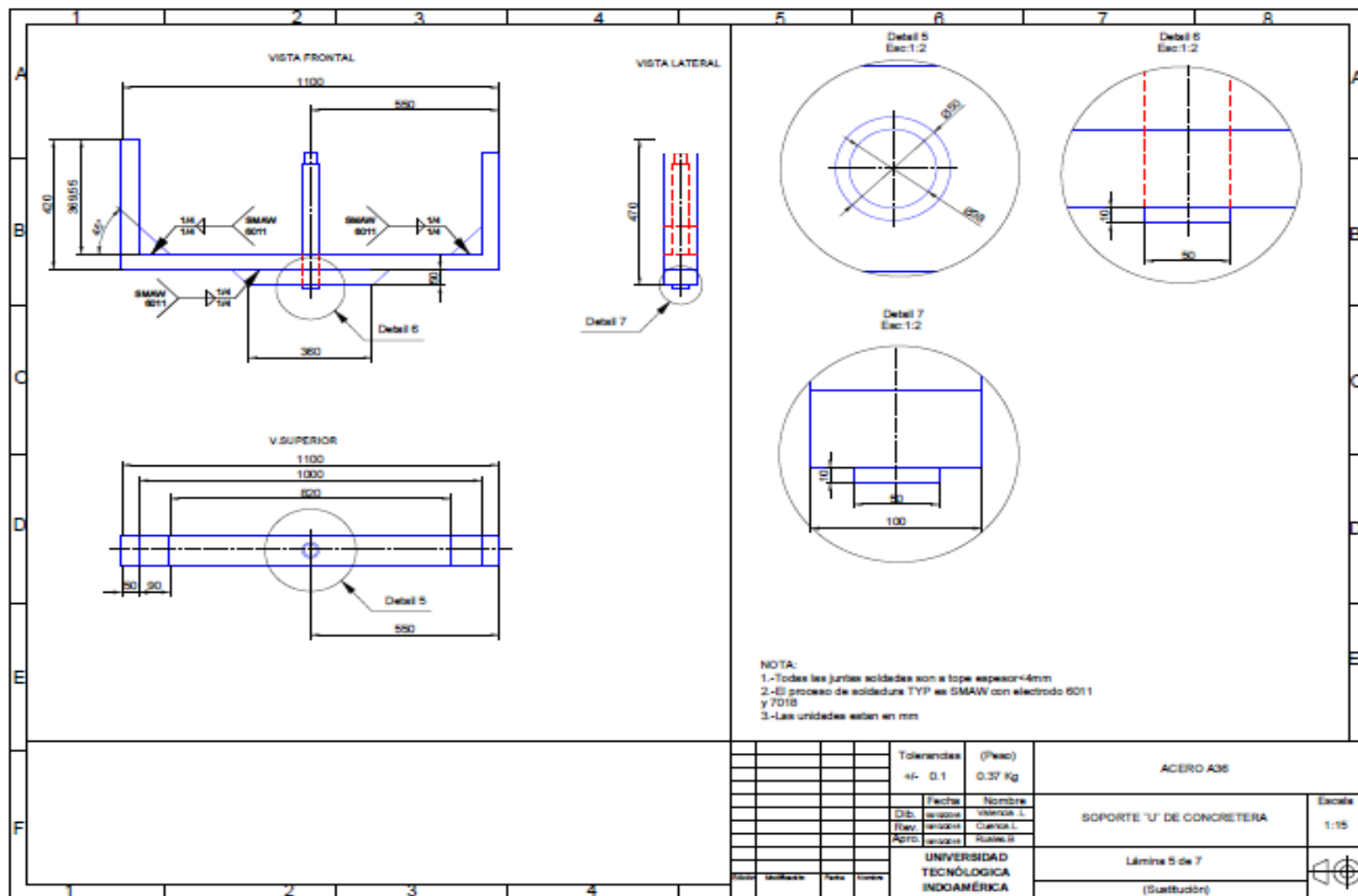
ANEXOS

ANEXO 1: ELEMENTOS DE LA CONCRETERA

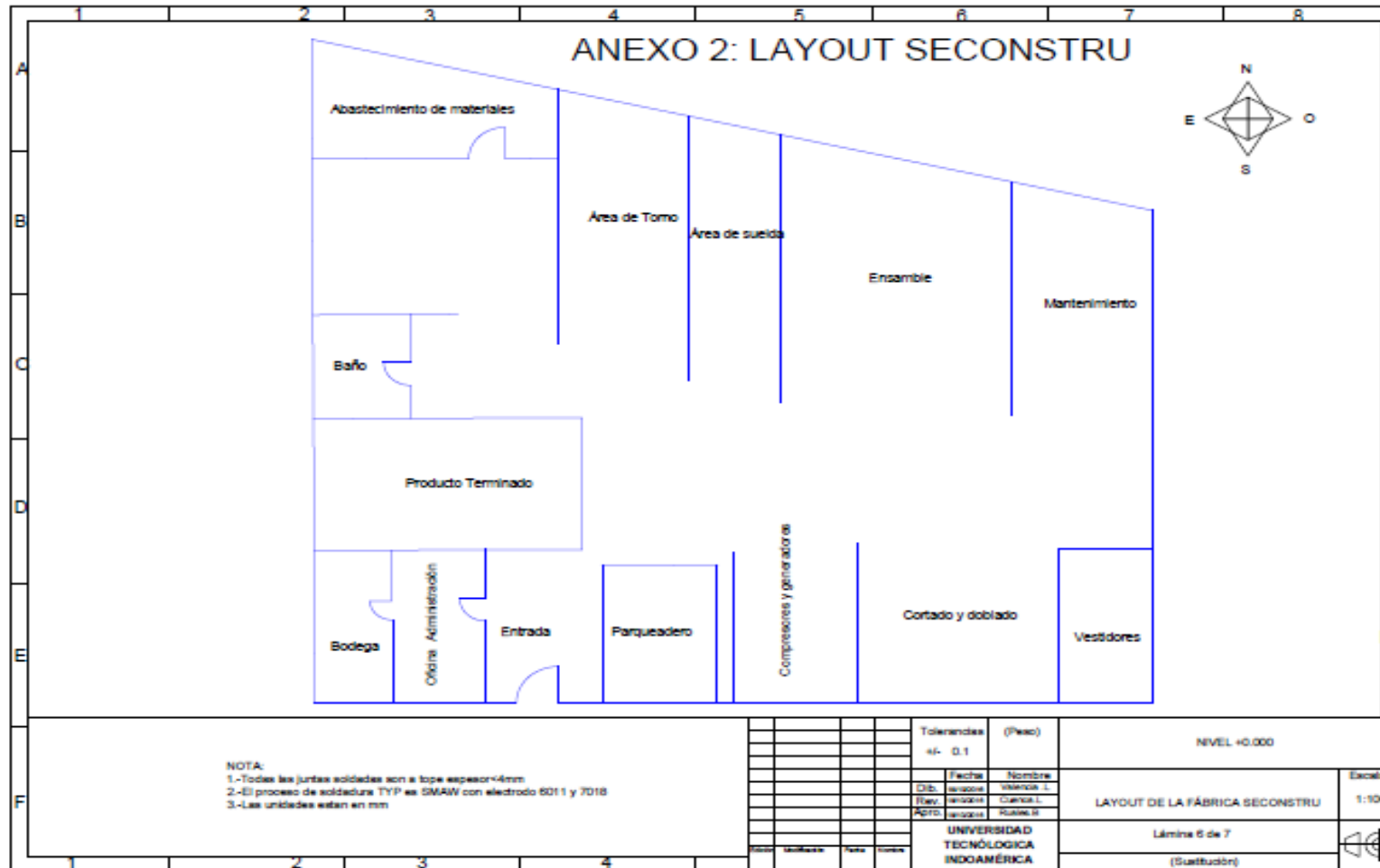




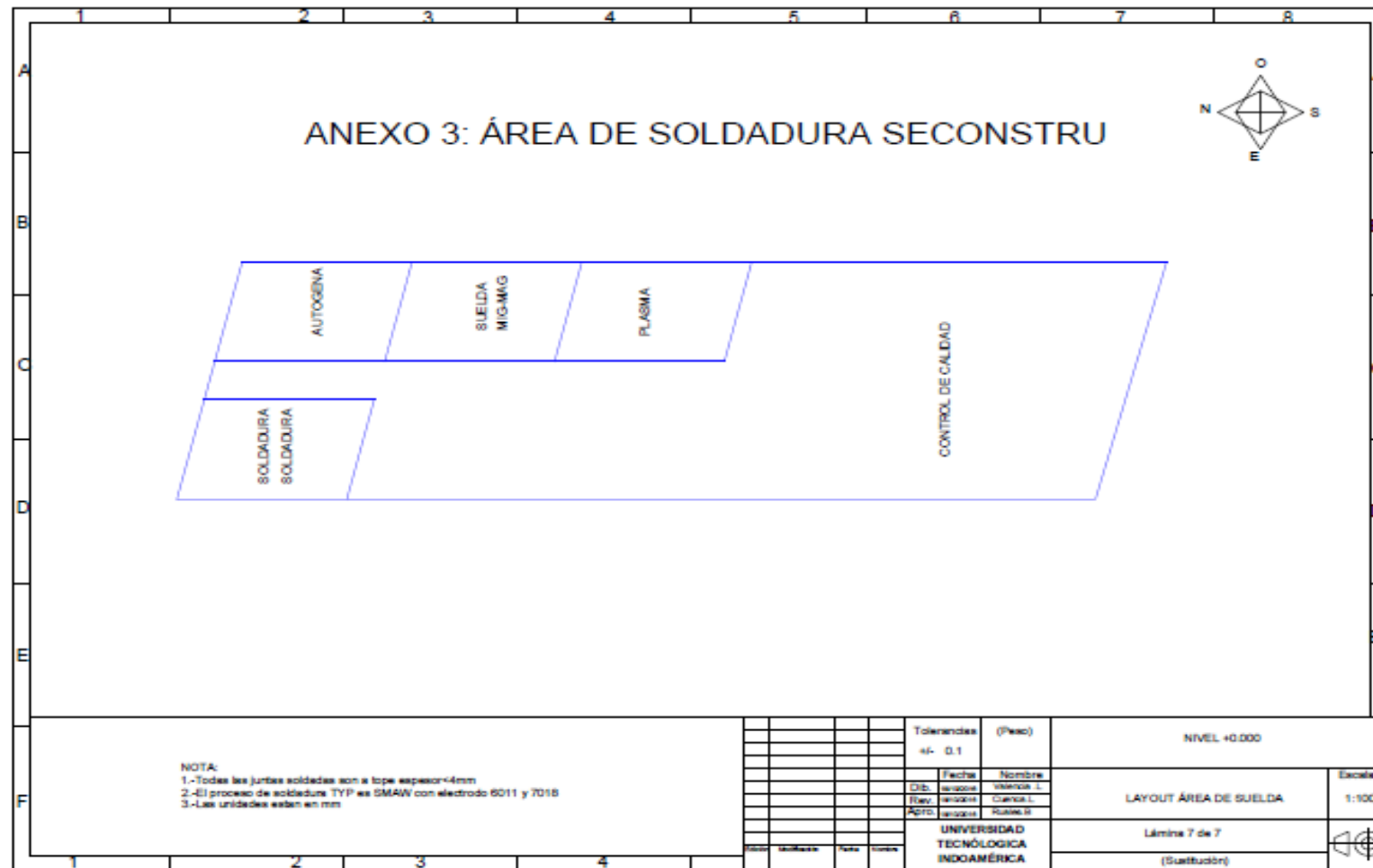




ANEXO 2: LAYOUT SECONSTRU



ANEXO 3: ÁREA DE SOLDADURA SECONSTRU



ANEXO 4: FORMATOS DE CONTROL SECONSTRU



TIEMPOS ESTANDARIZADOS DE ACTIVIDADES PARA DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS

[illegible]

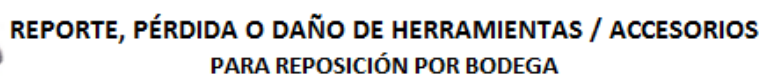
FECHA:

ELABORADO POR:

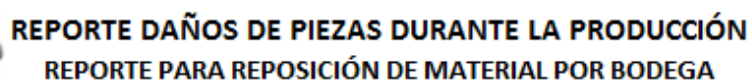
FIRMA:

REVISADO POR:

FIRMA:



=====



JEFE DE PRODUCCIÓN



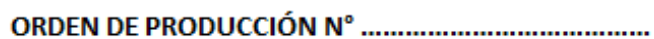
Cliente	Fecha de inicio.....
Producto	Fecha de entrega.....
Código	Fecha de terminación planta.....
Color	
Cantidad	

[illegible]

OBSERVACIONES:

EMITIDO POR:.....

FIRMA:.....



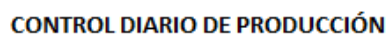
Cliente	Fecha de inicio.....
Producto	Fecha de entrega.....
Código	Fecha de terminación planta.....
Color	
Cantidad	

[illegible]

OBSERVACIONES:

EMITIDO POR:.....

FIRMA:.....



Orden de producción N°
 Fecha de inicio.....
 Fecha de entrega.....
 Fecha de terminación planta.....

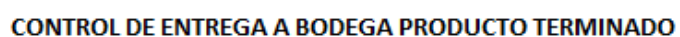
EN CADA PUESTO DE TRABAJO

[illegible]

OBSERVACIONES:.....

VERIFICADO POR:.....
JEFE DE PRODUCCIÓN

FIRMA:.....



Orden de producción N°
Fecha de inicio.....
Fecha de entrega.....
Fecha de terminación planta.....

OBSERVACIONES:.....

ANEXO 5: TIEMPO DE PENETRACIÓN LÍQUIDO PENETRANTES

LÍQUIDO PENETRANTE FLUORESCENTE

Naturaleza del material	Estado O Proceso	Tipo de discontinuidad	Tiempo de penetración en minutos	
			Penetrante autoemulsionable	Penetrante postemulsionable
Aluminio	Moldeado	Porosidad	5-15	5
		Fragilidad en frío	5-15	5
	Forjado	Pliegues	N/R	10
	Soldadura	Falta de fusión	30	5
		Porosidad	30	5
	Todos los estados	Grietas	30	10
		Grietas de fatiga	N/R	30
Magnesio	Moldeado	Porosidad	15	5
		Fragilidad en frío	15	5
	Forjado	Pliegues	N/R	10
	Soldadura	Falta de fusión	30	10
		Porosidad	30	10
	Todos los estados	Grietas	30	10
		Grietas de fatiga	N/R	30
Acero	Moldeado	Porosidad	30	10
		Fragilidad en frío	30	10
	Forjado	Pliegues	N/R	10
	Soldadura	Falta de fusión	60	20
		Porosidad	60	20
	Todos los estados	Grietas	30	20
		Grietas de fatiga	N/R	30
Bronces	Moldeado	Porosidad	10	5
Latones		Fragilidad en frío	10	5

	Forjado	Pliegues	N/R	10
	Soldadura	Falta de fusión	15	10
		Porosidad	15	10
	Todos los estados	Grietas	30	10
Plásticos	Todos los estados	Grietas	5-30	5
Vidrios	Todos los Estados	Grietas	5-30	5
Herramientas De corte		Falta de fusión	30	5
		Porosidad	30	5
		Grietas	30	20
Titanio y aleaciones Resistentes a la temperatura	Todos los estados	Cualquiera	N/R	20-30
Metales en general	Todos los estados	Corrosión, bajo Tens intergranular	N/R	240

LÍQUIDO PENETRANTE COLOREADO

Naturaleza del material	Estado O Proceso	Tipo de discontinuidad	Tiempo de penetración en minutos
			Penetrante coloreado postemulsionable
Aluminio	Moldeado	Porosidad	3-5
		Fragilidad en frío	3-5
	Forjado	Pliegues	8-10
	Soldadura	Falta de fusión	3-5
		Porosidad	3-5
	Todos los estados	Grietas	8-10
		Grietas de fatiga	25-30
Magnesio	Moldeado	Porosidad	3-5
		Fragilidad en frío	3-5
	Forjado	Pliegues	8-10
	Soldadura	Falta de fusión	8-10
		Porosidad	8-10
	Todos los estados	Grietas	8-10
		Grietas de fatiga	25-30
Acero	Moldeado	Porosidad	8-10
		Fragilidad en frío	8-10
	Forjado	Pliegues	8-10
	Soldadura	Falta de fusión	18-20
		Porosidad	18-20
	Todos los estados	Grietas	18-20
		Grietas de fatiga	25-30
Bronces	Moldeado	Porosidad	3-5

Latones		Fragilidad en frío	3-5
	Forjado	Pliegues	8-10
	Soldadura	Falta de fusión	8-10
		Porosidad	8-10
	Todos los estados	Grietas	8-10
Plásticos	Todos los estados	Grietas	3-5
Vidrios	Todos los Estados	Grietas	3-5
Herramientas De corte		Falta de fusión	3-5
		Porosidad	3-5
		Grietas	18-20
Titanio y aleaciones Resistentes a la temperatura	Todos los estados	Cualquiera	18-20
Metales en general	Todos los estados	Corrosión, bajo Tensiones o intergranular	230